

MESTRADO

Multimédia - Cultura e Artes

A Interação pelo Sopro.

Caso Ar.Cade: avaliação da usabilidade de controlo de patologias respiratórias

ANA RITA ALEIXO PIRES DE LIMA

M
2017

Faculdades Participantes:

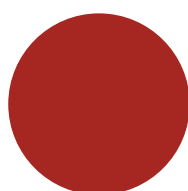
FACULDADE DE ENGENHARIA

FACULDADE DE BELAS ARTES

FACULDADE DE CIÊNCIAS

FACULDADE DE ECONOMIA

FACULDADE DE LETRAS



A Interação pelo Sopro.

Caso Ar.Cade: avaliação da usabilidade de controlo de patologias respiratórias

Ana Rita Aleixo Pires de Lima

MESTRADO EM MULTIMÉDIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

APROVADO EM PROVAS PÚBLICAS PELO JURÍ

PRESIDENTE: NOME DO PRESIDENTE (TÍTULO)

VOGAL EXTERNO: NOME DO ARGUENTE (TÍTULO)

ORIENTADOR: EMÍLIA DIAS DA COSTA (PROFESSORA DOUTORA)

RESUMO

A plataforma móvel Ar.Cade é uma aplicação inovadora que pretende proporcionar o controlo de Asma em crianças fora do ambiente hospitalar. O objetivo da sua utilização diária consiste em evitar as situações de patologia aguda reduzindo a presença das crianças em centros de urgência.

Enquanto uma “espirometria caseira”, esta aplicação pretende informar pais, ensinar crianças e monitorizar a evolução respiratória destas, através de jogos de interação pelo sopro. Avaliar e garantir a usabilidade deste paradigma de interação é importante pois ainda não existe uma amostra diversa deste tipo de aplicações móveis. A falta de conhecimentos nesta área leva que ainda seja necessário realizar trabalho de observação para estabelecer regras para a criação destes conteúdos.

Através de três momentos de observação e de testes de usabilidade, avaliaram-se dois protótipos do Ar.Cade e fizeram-se alterações de forma a maximizar a eficácia e a eficiência desta aplicação, com o objetivo de criar uma plataforma inovadora que ajude crianças e pais a perceber como lidar com uma patologia que não é incapacitante, nem deve determinar limitações na vida de quem a possui.

Palavras-chave: *design* de interação, *design* de interfaces, usabilidade, experiência do utilizador, Asma, monitorização.

ABSTRACT

The mobile platform Ar.Cade is an innovative mobile app that intends to control Asthma in children outside the hospital environment. The main goal of it's daily use is to avoid acute respiratory situations in order to reduce the time children spend in emergency centres.

As a “home-made spirometry”, this app’s purpose is to inform parents, teach children and monitor their respiratory development through blow activated games. It is important to asses and ensure usability of this interaction paradigm since there is still no diverse sample of this type of apps. The lack of knowledge in this area leads to the need of conducting field work and observation in order to establish rules in creating this type of content.

By means of three observational moments and usability testing sessions, we have evaluated two Ar.Cade prototypes and have worked on updates in order to maximize the efficiency and effectiveness of this app with the resolution of creating an innovative platform that helps both children and their parents in understanding how to deal with a pathology that is not disabling neither should determine limitations in the life of those who have it.

Keywords: interaction design, interface design, usability, user experience, Asthma, monitoring.

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação foi fruto de muito esforço, e seguramente não teria tido um final feliz sem ajuda e apoio daqueles que me rodeiam.

Devo agradecer à minha Mãe, por ser Tudo. Ao Jaime, por toda a paciência. Ao Gonçalo, pelo amor que me dá e por se oferecer para me ajudar, mesmo sabendo que não podia fazer isto por mim. À Luísa e à Natacha por continuarem a ser as companheiras de sempre, e por me ouvirem. À Professora Emília, que foi e é uma Amiga, e por depois de 5 anos continuar neste projeto comigo. Ao Dr. João por me acolher novamente no CINTESIS e permitir que eu integre a equipa do Ar.Cade. Ao Bernardo, à Mariana e à Diana por toda a ajuda na investigação.

Ao Professor Nuno Moutinho e à Escolaglobal, sem os quais uma parte fulcral deste estudo não poderia ter sido realizada.

Ao meu Pai – a ti devo muita da paixão pelo que faço hoje, e pelo que quero fazer para o resto da minha vida. Deste-me o meu primeiro computador, ensinaste-me a usá-lo, e abriste-me as portas para o Mundo. Espero que te orgulhes de mim, onde estiveres, da mesma forma que eu me orgulho de te ter chamado, e continuar a chamar, de Pai. Não estás comigo, mas estás em mim e em tudo o que eu faço. Tenho saudades tuas.

Ana Rita Pires de Lima

ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

CINTESIS	Centro de Investigação em Tecnologias e Sistemas de Informação e Saúde
CARAT	Controlo da Asma e Rinite Alérgica Teste
NUI	Natural User Interface
MIL	Multimedia Inovation Labs
GUI	Graphical User Interface

ÍNDICE

1. Introdução	1
1.1. Contexto e Motivação	
1.2. O Projeto e os seus objetivos	
1.3. Problemas e Objetivos de Investigação	
1.4. Metodologia de Investigação	
1.5. Estrutura da Dissertação	
2. Revisão bibliográfica	8
2.1. Aplicações de auxílio à Saúde	
2.2. <i>Serious Games</i> – jogos que promovem mudanças comportamentais	
2.3. <i>Pet apps</i> – jogos de mascotes virtuais	
2.4. Formulários e Inquéritos para crianças	
2.5. Outra pesquisa relevante	
2.6. Conclusões	
3. O Processo de criação do Ar.Cade	23
3.1. A Identidade	
3.2. A cor	
3.3. A Tipografia	
3.4. Storyline	
4. Testes de Usabilidade e resultados	50
4.1. Design de Interação	
4.2. Momento de Exposição – “Noite Europeia dos Investigadores”	
4.3. Momento de Análise de Usabilidade – “Ar.Cade na Reitoria”	
4.4. Momento de Análise de Usabilidade – “Ar.Cade vai à Escolaglobal”	
4.5. Inquéritos por questionário	
5. Conclusões	80
5.1. Satisfação dos Objetivos	
5.2. Trabalho Futuro	
6. Bibliografia	84
7. Anexos	86
7.1. Interfaces	
7.2. Testes de Usabilidade	

LISTA DE FIGURAS

Imagem 1: Esquematização do conceito.	3
Imagem 2: Interfaces “Kids Wellness Tracker.”	10
Imagem 3: Demonstração de interface com “peak-flow meter” acessório.	13
Imagem 4: Interfaces “Asthma MD”.	13
Imagem 5: Interfaces da aplicação “Peak”.	14
Imagem 6: Análise dos dados da utilização do “Peak” em computador.	14
Imagem 7: Interface da aplicação “Propeller Health” e o “peak-flow meter” acessório.	15
Imagem 8: Interface “My Asthma Pal”.	15
Imagem 9: “Rafi-Tone” em utilização com Câmara Expansora.	16
Imagem 10: Demonstração vídeo do jogo “Wizdy Pets”.	17
Imagem 11: Promoção do jogo “Duckie Deck: Huff n’ Puff”.	21
Imagem 12: Esboços do conceito inicial.	25
Imagem 13: Exemplificação do Arco Quebrado, em fundo galáctico.	25
Imagem 14: Esboço com dois caracteres “A” estilizados como Arcada e caixa circundante.	25
Imagem 15: Versão final do logótipo, demonstrada em fundo escuro e claro.	26
Imagem 16: Mascote extraterrestre, versão 1 e 2.	28
Imagem 17: Processo de construção do Pix.	28
Imagem 18: Fred, o dragão com Asma.	29
Imagem 19: Momento de nascimento do Jogador Virtual, exemplificado com o “Fred”.	30
Imagem 19: “Fred” adaptado a crianças com idades entre os 7 e os 10 anos.	30
Imagem 20: Roda das Cores primárias e secundárias.	32
Imagem 21: Balões Erlenmeyer.	32
Imagem 22: Pangrama, em inglês, do tipo “Syncopate”.	33
Imagem 23: Pangrama, em inglês, do tipo “Arial Rounded MT”.	34
Imagem 24: Interface informativa para crianças.	34
Imagem 25: Capa da história “Fred, o Dragão”.	35
Imagem 26: Versão final do “Quarto” do jogador virtual, para sexo masculino e feminino, respectivamente.	36
Imagem 27: 1ª versão do “Quarto”, com arcada de janelas e porta.	36
Imagem 28: 2ª versão do “Quarto”, com implementação de arcadas duplas e <i>placeholder</i> “Fred” e “Fredrica”.	37
Imagem 29: Versão final do “Jardim”.	37
Imagem 30: 1ª versão do “Jardim”.	37
Imagem 31: 2ª versão do “Jardim”, com demonstração do “banho”.	38
Imagem 32: Versão final da “Câmara dos Portais”.	38
Imagem 33: 1ª versão da “Câmara dos Portais”.	38
Imagem 34: Mapa de navegação, com swipe horizontal.	39
Imagem 35: Esquema demonstrativo da animação do portal.	39
Imagem 36: Interface de inventário.	39
Imagem 37: Interface do “Jardim” com implementação do inventário e de medidores de necessidades.	39
Imagem 38: Mapeamento esquemático da estrutura dos menus do Ar.Cade.	42
Imagem 39: Esquema cromático atual.	43
Imagem 40: Esquema cromático “espacial”.	43

Imagem 41: Versão final do “Menu Inicial”.	43
Imagem 42: 1ª versão do “Menu Inicial”, baseada no “Mapa de Estrelas”.	44
Imagem 42: 2ª versão do “Menu Inicial”.	44
Imagem 43: Área informativa para utilizadores secundários.	45
Imagem 44: Implementação do inquérito por questionário CARAT Kids™.	46
Imagem 45: Gráfico de provas de função Respiratória realizadas no Ar.Cade.	47
Imagem 46: Gráfico desenhado como output da utilização do Ar.Cade.	47
Imagem 47: Versão final do “Diário Respirar”.	48
Imagem 48: 1ª versão do “Diário Respirar”.	48
Imagem 49: Processo de criação de conta no Ar.Cade.	49
Imagem 50: Esquematização da visualização das diferentes resoluções: 4:3, 16:9, 16:10.	52
Imagem 51: Participação “Ciência à Moda do Norte”.	52
Imagem 52: Câmara Expansora, versão 1 e 2, respetivamente.	53
Imagem 53: Utilizador a testar o jogo de sopro.	53
Imagem 54: Processo de criação do “Botão S.O.S” até à versão após Protótipo Alfa.de sopro.	55
Imagem 55: Versão final do “Quarto” do jogador virtual, com um arco de navegação.	56
Imagem 56: Versão final da “Câmara dos Portais”, sem <i>joystick</i> .	56
Imagem 57: Versão final do “Jardim”.	56
Imagem 58: Instruções do Protótipo Alfa e nova esquematização.	56
Imagem 59: Utilizador a navegar na interface.	57
Imagem 59: Nova concetualização do botão de emergência.	62
Imagem 60: Versão atualizada do menu inicial e versão anterior, respetivamente.	63
Imagem 61: “Jardim” com implementação de placas identificativas.	64
Imagem 62: Versão atualizada do “Jardim”, com indicações de navegação.	66
Imagem 63: Cenário do “Jardim”, com destaque na mochila.	66
Imagem 64: Estado “aberto” da Mochila, em que o inventário está acessível.	68
Imagem 65: “Jardim” com implementação das <i>affordances</i> de navegação.	69
Gráfico 26: Respostas questão 4 da entrevista.	73
Imagem 66: Doutor Dragão.	77
Imagem 67: Estória “Fred, o Dragão”.	86
Imagem 68: Interface informativa para utilizadores secundários, versão 1.	87
Imagem 69: Interface informativa para utilizadores secundários, versão 2.	88
Imagem 70: Interface de monitorização, versão 2.	88
Imagem 71: Confirmação do envio de dados, versão 1.	89
Imagem 72: Confirmação do envio de dados, versão final.	89
Imagem 73: Definições, versão 1.	89
Imagem 74: Definições, versão final.	89

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribuição de idades da amostra.	60
Gráfico 2: Desempenho na tarefa 1.1.	61
Gráfico 3: Desempenho na tarefa 1.2.	62
Gráfico 4: Desempenho na tarefa 2.1.	62
Gráfico 5: Desempenho na tarefa 2.2.	63
Gráfico 6: Desempenho na tarefa 2.3.	64
Gráfico 7: Desempenho na tarefa 2.4.	64
Gráfico 8: Desempenho na tarefa 2.5.	65
Gráfico 9: Desempenho na tarefa 2.6	65
Gráfico 10: Desempenho na tarefa 3.1.1.	65
Gráfico 11: Desempenho na tarefa 3.1.2.	67
Gráfico 12: Desempenho na tarefa 3.1.3.	67
Gráfico 13: Desempenho na tarefa 3.1.4.	68
Gráfico 14: Desempenho na tarefa 3.2.1.	68
Gráfico 15: Desempenho na tarefa 3.2.2.	69
Gráfico 16: Desempenho na tarefa 3.3.	69
Gráfico 17: Desempenho na tarefa 4.1.	70
Gráfico 18: Desempenho na tarefa 4.2.	70
Gráfico 19: Desempenho na tarefa 4.3.	70
Gráfico 20: Desempenho na tarefa 5.1.	70
Gráfico 21: Desempenho na tarefa 5.2.	71
Gráfico 22: Desempenho na tarefa 5.3.	71
Gráfico 23: Respostas questão 1 da entrevista.	72
Gráfico 24: Respostas questão 2 da entrevista.	72
Gráfico 25: Respostas questão 3 da entrevista.	73
Gráfico 27: Respostas questão 5 da entrevista.	73
Gráfico 28: Respostas questão 6 da entrevista.	74
Gráfico 29: Respostas questão 7 da entrevista.	74
Gráfico 30: Respostas questão 8 da entrevista.	74
Gráfico 31: Respostas questão 9 da entrevista.	74
Gráfico 32: Distribuição de idades dos inquiridos.	75
Gráfico 33: Distribuição do número de filhos (em percentagem).	75
Gráfico 34: Existência de patologia respiratória nos filhos dos inquiridos (em percentagem).	76
Gráfico 35: Contacto com pessoas com Asma (em percentagem).	76
Gráfico 36: Gráfico de medição de opiniões.	78
Gráfico 37: Avaliação da importância do Ar.Cade para a melhoria das condições de saúde.	79
Gráfico 38: Avaliação da aceitação do Ar.Cade para monitorização de Asma.	79
Gráfico 39: Avaliação do compromisso de utilização do Ar.Cade.	80
Gráfico 40: Distribuição de idades da amostra.	90
Gráfico 41: Desempenho na tarefa 1.1.	90
Gráfico 42: Desempenho na tarefa 1.2.	91

Gráfico 43: Desempenho na tarefa 1.2.	91
Gráfico 44: Desempenho na tarefa 2.2.	92
Gráfico 45: Desempenho na tarefa 2.3.	92
Gráfico 46: Desempenho na tarefa 2.4.	93
Gráfico 47: Desempenho na tarefa 2.5.	93
Gráfico 48: Desempenho na tarefa 2.6.	94
Gráfico 49: Desempenho na tarefa 3.1.1.	94
Gráfico 50: Desempenho na tarefa 3.1.2.	95
Gráfico 51: Desempenho na tarefa 3.1.3.	95
Gráfico 52: Desempenho na tarefa 3.1.4.	96
Gráfico 53: Desempenho na tarefa 3.2.1.	96
Gráfico 54: Desempenho na tarefa 3.2.2.	97
Gráfico 55: Desempenho na tarefa 3.3.	97
Gráfico 56: Desempenho na tarefa 4.1.	98
Gráfico 57: Desempenho na tarefa 4.2.	98
Gráfico 58: Desempenho na tarefa 4.3.	99
Gráfico 59: Desempenho na tarefa 5.1.	99
Gráfico 60: Desempenho na tarefa 5.2.	100
Gráfico 61: Desempenho na tarefa 5.3.	100
Gráfico 62: Distribuição de idades da amostra.	101
Gráfico 63: Distribuição do número de filhos na amostra (em percentagem).	101
Gráfico 64: Existência de patologia respiratória nos filhos dos inquiridos (em percentagem).	101
Gráfico 64: Contacto com pessoas com Asma (em percentagem).	102
Gráfico 65: Gráfico de medição de opiniões.	102
Gráfico 66: Avaliação da importância do Ar.Cade para a melhoria das condições de saúde.	104
Gráfico 67: Avaliação da aceitação do Ar.Cade para a monitorização de Asma.	104
Gráfico 68: Avaliação do compromisso de utilização do Ar.Cade.	104
Gráfico 69: Respostas da questão 1 da entrevista.	106
Gráfico 70: Respostas da questão 2 da entrevista.	106
Gráfico 71: Respostas da questão 3 da entrevista.	106
Gráfico 72: Respostas da questão 4 da entrevista.	107
Gráfico 73: Respostas da questão 5 da entrevista.	107
Gráfico 73: Respostas da questão 6 da entrevista.	107
Gráfico 74: Respostas da questão 7 da entrevista.	108
Gráfico 75: Respostas da questão 8 da entrevista.	108
Gráfico 76: Respostas da questão 9 da entrevista.	108

I. INTRODUÇÃO

“Interactive video games offer unique advantages over conventional methods of health education.” (LIEBERMAN, 1998).

Educar para a saúde é cada vez mais relevante dada a proliferação das tecnologias de informação, o crescente acesso a dispositivos móveis, e devido à sobrelocação dos serviços de saúde mais próximos ao utente.

Quando se consideram patologias crónicas, como é o caso da Asma, ainda se torna mais relevante a promoção de hábitos rotineiros de cuidados, bem como de uma constante vigilância dentro e fora do âmbito hospitalar ou de consulta.

Assim, é neste campo que se posicionam os videojogos de educação para a saúde, ou *serious games*, cumprindo o papel de vigilância numa menor dimensão do que os cuidados médicos. Servem, também, como elemento potenciador da existência e manutenção de hábitos que, dependendo da patologia associada, podem ser traduzidos numa melhoria na qualidade de vida dos utilizadores num grau muito elevado.

O projeto Ar.Cade pretende ocupar o lugar de um *serious game*, fazendo a ponte entre o cuidado médico continuado e a necessidade de controlo e monitorização da Asma, Rinite ou Alergias de crianças dos três aos dez anos. É uma aplicação móvel inovadora que utiliza o sopro direcionado a equipamentos móveis como ferramentas de monitorização de patologias respiratórias. Este será o objeto de estudo e investigação sobre o qual irão decorrer testes de usabilidade e se irão aferir conclusões.

Porém, para melhor se cumprir o objetivo de controlar e monitorizar patologias respiratórias fora do âmbito hospitalar e estimular uma utilização continuada, desejavelmente diária, não pode ser projetado um simples jogo educativo que veicule o conhecimento de uma forma já normalizada.

Dada a temática do Ar.Cade, e com o aproveitamento dos mecanismos existentes no meio hospitalar, foi idealizada uma aplicação móvel, disponível em *touch phone*¹ e *tablet*, em que se aplicam as mesmas ferramentas de diagnóstico utilizadas pelo médico nas instituições de saúde – as provas de função respiratória. Tal como o nome indica, uma prova de função respiratória tem como principal meio de interação a expiração do doente para ativação de, no caso das crianças, uma interface gráfica.

A inovação deste projeto prende-se com a integração de um novo paradigma interativo, não muito utilizado em materiais didáticos infantis. Este paradigma é caracterizado pela reação homem-computador feita através do sopro. A principal questão, dada a natureza da interação, é como obter os dados necessários com dispositivos standard mas diferenciados, cuja principal função não é a captação e análise do sopro dos seus utilizadores.

¹De acordo com Nielsen, *smartphone* refere-se aos telemóveis que já faziam uso da Internet, mas possuíam um teclado físico embutido no equipamento, de que são exemplo vários modelos da marca “Blackberry”. Um *touch phone* é um equipamento tátil, cujo ecrã ocupa a quase totalidade da superfície frontal e usável, e onde a utilização dos mecanismos físicos é reduzida.

I.1. Contexto e Motivação

Enquanto conceito, o Projeto Ar.Cade iniciou o seu desenvolvimento no ano de 2014 com contribuições dos alunos finalistas da Licenciatura de Ciências da Comunicação – vertente Multimédia que, na unidade curricular de Design de Comunicação Multimédia, criaram interfaces de características distintas, que integrassem jogos de sopro.

No segundo semestre do mesmo ano letivo (2014/2015), e como projeto de final de licenciatura, surge a oportunidade de continuar o trabalho iniciado de uma forma muito experimental, na unidade curricular acima mencionada. Num regime de estágio curricular, acolhido pelo CINTESIS – Centro de Investigação em Tecnologias e Sistemas de Informação e Saúde –, da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, o objetivo era criar um contexto que permitisse aglomerar todos os jogos desenvolvidos anteriormente numa só composição. Essa composição teria que ser coerente e providenciar uma narrativa para que as crianças seguissem e criassem uma relação afetiva com um jogador virtual. Esse jogador virtual, que seria a personagem principal da narrativa, funcionaria como o “*avatar*” do utilizador da aplicação.

Fruto da minha anterior participação no Ar.Cade, enquanto *designer* de interfaces, idealização concetual e implementação da marca e criação de uma narrativa, e sabendo que este projeto ainda necessita de transitar por uma fase de testes de usabilidade e de ser implementado e prototipado, a minha contribuição será, novamente, ao nível dos conteúdos gráficos e concetuais, de aplicação dos testes de usabilidade e, principalmente, um contributo ao nível da adequação dos conteúdos consoante o *feedback* obtido dos potenciais utilizadores. Para além destas funções, irá ser realizado um trabalho de acompanhamento da implementação do protótipo, de forma a criar um produto final que seja fidedigno ao conceito inicial.

O Projeto Ar.Cade é um produto concreto, com objetivos pertinentes no campo da saúde pediátrica e respiratória atual, sem que exista ainda uma oportunidade de mercado explorada. É perceptível a motivação de conceber um produto acabado e funcional, pronto para cumprir a sua missão de ensinar o controlo de patologias respiratórias crónicas em crianças dos três aos dez anos, bem como de ajudar no controlo da Asma.

Enquanto uma patologia do foro respiratório, a Asma apenas é controlável pela realização frequente de provas respiratórias, pelo que a única forma de garantir a monitorização em casa é pela conversão de equipamentos, disponíveis em larga escala nas casas das famílias, em “espirómetros”. Esta conversão é feita pela adaptação do *input* recebido pelo microfone dos *tablets* e *touch phones*, que analisa o “som” gravado de dados de expiração e converte-o em informação inteligível por pais e médicos.

I.2. O Projeto e os seus objetivos

Na continuação da temática exposta na secção anterior, e embora já tenha sido explicitado que este texto se baseia num projeto, o conceito da plataforma

Ar.Cade ainda não foi tratado.

O projeto Ar.Cade consiste numa plataforma de partilha de conhecimentos relativos, principalmente, à Asma e como controlá-la e vigiá-la. Para além disto, tem uma forte componente de *gaming*, dirigida exclusivamente aos utilizadores primários previstos para este programa. É natural fazer referência a “utilizadores primários” pois este projeto prevê a existência de duas tipologias de utilizadores:

- as crianças enquanto “primários” porque fazem o maior uso da aplicação;
- os pais enquanto “utilizadores secundários” numa perspectiva de observação, recolha de informação e análise da utilização.

No entanto, e embora seja possível explicar o Ar.Cade apenas num parágrafo, torna-se necessário expor cada interface planeada, de forma a que seja possível compreender os benefícios que um aplicativo como este trará ao doente com Asma, à sua qualidade de vida e, até, ao seu médico. O Universo Ar.Cade pode ser dividido nas seguintes partes:

- **Componente de Informação para a Saúde:** contém informação, resumida através de panfletos de informação médica, acerca de Asma, Rinite e Alergias, bem como formas de tratamento e prevenção e, até, hábitos a adotar para uma vida com Asma facilitada. Aqui também se encontra disponível o teste CARAT (Controlo da Asma e Rinite Alérgica Teste) Kids^{TM2};
- **Componente de Análise e Monitorização:** nesta secção encontram-se os dados recolhidos pela componente de *gaming* e do CARAT KidsTM, traduzidos em gráficos informativos que deverão ser partilhados, através da aplicação, com o médico responsável;
- **Componente de Entretenimento Pedagógico:** esta secção da aplicação envolve um universo fictício – “Galáxia Fantástica” – onde habita um dragão, personalizável pelo utilizador. Esta personagem também tem Asma e precisa de ajuda a controlar e monitorizar a sua doença, incluindo todos os hábitos que a criança deve adotar na sua própria vida. Este jogador vive no seu próprio Mundo e, para progredir no jogo, precisa de visitar outros Mundos e vencer os jogos mencionados anteriormente. É nesta circunstância que são inseridos os testes de função respiratória, que devem ser realizados com sucesso de acordo com parâmetros que se traduzam numa expiração bem-sucedida, para que o jogador consiga vencer.

² Toda a informação referente ao CARAT, incluindo a versão para crianças, está disponível em <http://www.carat-network.org/index.php?lang=pt>



Imagem 1: Esquematização do conceito.

Sucintamente, são estas três áreas que compõe o Ar.Cade que, mais do que uma aplicação móvel, é uma verdadeira plataforma de monitorização das patologias respiratórias crónicas, dirigida a crianças. Isto é possível dada a convergência de dados de diferentes naturezas para um melhor acompanhamento diário e a prestação de ajuda informativa.

A investigação em curso enquadra-se com o Ar.Cade para o desenvolvimento de um *design* centrado nos utilizadores da aplicação, com fim último de conseguir um acompanhamento mais próximo das suas patologias respiratórias, enquanto usufruem de uma experiência sensorial adaptada aos conteúdos a transmitir e se familiarizam com um paradigma de interação com elevado potencial, principalmente na área da saúde, e que possibilita a redescoberta do mundo dos dispositivos *mobile*.

1.3. Problemas e Objetivos de Investigação

O controlo da Asma ou de outras patologias respiratórias crónicas é possível através de um acompanhamento regular da evolução do estado da função respiratória do doente, permitindo uma vivência normal, sem grandes restrições. A monitorização fora do ambiente hospitalar ou de consulta, usando como ferramenta o *touch phone* com ou sem acessórios, já é possível, mas está mais desenvolvida para a faixa etária que abrange desde a idade adolescente até à senioridade. Assim, é importante desenvolver ferramentas que se proponham a controlar doenças respiratórias crónicas desde muito jovens, não só pelo registo evolutivo praticamente diário, mas também pela “criação” de uma nova geração de doentes. Estes caracterizam-se por serem conhecedores e capazes de controlar a sua doença. Isso permitirá uma vida adulta com mais qualidade e com uma monitorização muito leve.

Infelizmente, no contexto atual, a Asma ainda é difícil de controlar de forma eficaz em crianças, especialmente no tempo decorrido entre consultas com o médico. As visitas à urgência hospitalar são em maior número do que o desejável, especialmente durante os períodos noturnos, mesmo quando a situação respiratória da criança não o exija.

O controlo da Asma não é fácil porque o acesso às suas ferramentas de análise não é do domínio público. As provas de função respiratória apenas podem ser administradas por profissionais habilitados para tal, e num ambiente controlado, como é o caso do ambiente hospitalar. Aqui, importa destacar a espirometria, que é um exame médico no qual através de um espirómetro se avalia o volume e a velocidade de expiração do ar. A espirometria é, atualmente, aplicada a qualquer doente que sofra de uma patologia respiratória, mas adapta-se aos mais novos através de uma animação que reage ao estímulo da sua expiração.

O Ar.Cade pretende posicionar-se entre a consulta e a visita à urgência, como uma “espirometria caseira” que permitirá ao médico o acesso a informação mais completa e rigorosa fruto do acompanhamento diário, ou quase diário, da criança pelo *touch phone* ou *tablet*. No entanto, visto que se procura emular um teste de função respiratória, o uso do sopro é fulcral, pelo que o desenvol-

vimento de interfaces gráficas que se adaptem e respondam a estes estímulos se torna uma questão a estudar.

O desenvolvimento de atmosferas gráficas que respondam a um *input* respiratório obrigará a diferentes abordagens no que concerne a usabilidade. A ação tátil não é permitida, embora seja a mais natural no atual contexto tecnológico e a mais utilizada por crianças até aos dez anos. Atendendo, ainda, às limitações do público-alvo, é necessário um esforço de adaptação ao nível de conhecimentos da nossa tipologia de utilizador, centrando o *design* nos paradigmas de interação com que estão mais familiarizados – *natural user interfaces* (NUI) – e convertendo, quando necessário, para uma interação intrinsecamente sonora, capaz de recolher dados exatos da expiração do utilizador. Normalmente, quando se pretende incorrer numa medição da usabilidade de qualquer conteúdo, é necessário recorrer a uma análise menos rigorosa e mais intuitiva, confiando nos instintos do investigador e no desempenho do indivíduo a ser testado. No entanto, neste caso específico, existem algumas questões a considerar, e para as quais se pretende obter conclusões favoráveis à implementação do Ar.Cade:

- Como se projeta uma interface que responda adequadamente ao sopro?
- Como é que se introduz um novo paradigma de interação, que prevê uma alteração cognitiva e não é um mecanismo natural de interação?
- De que forma é que é possível medir a qualidade de uma interface que responde a uma ação sonora?
- Que parâmetros de qualidade devem ser definidos para se obter uma interface com boa usabilidade e que responda adequadamente ao input sonoro?
- Como se mantém o interesse e um elevado nível de compromisso com a aplicação quando o meio de interação é estranho e limitado?

I.4. Metodologia de Investigação

Neste projeto de dissertação pretende-se realizar uma análise de índole mista, avaliando dados qualitativos no que toca a usabilidade e quantitativos, de forma a avaliar o grau de potencial aceitação de uma aplicação móvel desta natureza no seio da família que tenha uma criança com Asma.

No entanto, para conduzir uma investigação de forma eficaz, existe um trabalho prévio de pesquisa, que será aprofundado no ponto 2 deste texto. O objetivo é contextualizar o potencial mercado em que o Ar.Cade será integrado, bem como fazer uma análise do estado da Arte de todas as áreas que são abrangidas pelo projeto em curso, para melhor compreender como é que os problemas foram abordados e quais as soluções que existem.

Deste modo, e de forma a conseguir fazer uma recolha de dados para estudo, o Ar.Cade teve um protótipo funcional versão Alfa, para fins de testes de usabilidade que se realizaram num evento, em parceria com o *Multimedia Innovation Labs* (MIL), na Reitoria da Universidade do Porto, no dia quatro de Março de 2017. Posteriormente, após melhorias consequentes dos dados obtidos com a versão Alfa, foi implementada a versão Beta. Este segundo protótipo era, já, mais completo, e serviu como nova versão para testes de

usabilidade, desta vez com uma maior validade para a investigação em curso. Após o contexto de avaliação do protótipo Alfa, decorreu um período de acompanhamento da implementação das interfaces. Este acompanhamento pautou-se pela análise dos dados obtidos, ponderação de soluções para os problemas e programação de novos ambientes que não foram contemplados no evento “Ar.Cade na Reitoria”.

Na versão Beta, que foi testada com uma amostra de 43 crianças, foram contemplados, para além das interfaces de jogo, os elementos informativos, o inquérito CARAT Kids™ (Controlo da Asma e Rinite Alérgica Teste), e os menus que contextualizam toda a plataforma móvel e fazem a ligação entre os seus diferentes componentes.

O protótipo Beta foi avaliado num outro evento de testes de usabilidade realizado na Escolaglobal, em Santa Maria da Feira, no dia 5 de Maio de 2017. Em ambos os casos, os testes foram realizados de forma isolada, com um conjunto de tarefas pré-estabelecido, e com recurso a anotações do investigador. A par desta sessão individual de teste, foi realizado um pequeno inquérito por entrevista à criança, após o momento de experimentação com o Ar.Cade. O intuito da entrevista foi:

- Perceber que outros itens seriam de considerar implementar;
- Que características deviam ser melhoradas;
- Que elementos deviam ser eliminados de forma a agradar ao potencial utilizador primário.

Os métodos descritos no parágrafo anterior foram utilizados com vista à obtenção de dados qualitativos

Em paralelo com este momento, foi aplicado um inquérito por questionário aos pais. Este inquérito serviu como meio de obtenção dos dados quantitativos, e propunha-se averiguar a taxa de aceitação que o Ar.Cade poderia potencialmente ter na casa dos inquiridos.

Fruto da pouca adesão ao primeiro evento – no total reunimos cinco participações de usabilidade, quatro inquéritos por questionário válidos e um inquérito por questionário inválido –, a sua utilidade foi relevante para uma readequação dos conteúdos, mas a sua validade não foi tão demarcada comparativamente à sessão seguinte.

I.5. Estrutura da Dissertação

Em relação às secções que compõem este texto, está previsto que existam seis secções distintas de conteúdo informativo, de forma a que todo o processo de desenvolvimento do do projeto Ar.Cade seja percebido. Para além destas, existem secções auxiliares de anexos e referenciação.

De acordo com a estrutura enunciada, é possível discernir:

- um segmento introdutório, do qual este ponto faz parte;
- uma análise do Estado da Arte, em que se analisam tendências que poderão influenciar o Ar.Cade, bem como aquilo que existe na atualidade e de que forma é que o projeto irá complementar o mercado ou ocupar um lugar diferenciado;

- uma secção de desenvolvimento do protótipo, em que se tratam questões relativas a todo o processo, explanando com detalhe os vários elementos que constroem o Ar.Cade;
- um setor dedicado aos momentos de observação, em que se incluem os testes de usabilidade, se faz uma abordagem ao *design* de interação, e se pondera que impacto tiveram nos diferentes protótipos;
- finalmente, as conclusões do estudo em curso.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

“Millions of children use the Internet, and millions more are coming online each year.” (NIELSEN, 2010).

Desenvolver e projetar produtos para crianças de qualquer idade é um projeto que requer atenção às limitações que a faixa etária do público-alvo pode pôr ou requerer. No entanto é possível afirmar que, atualmente, os objetivos a atingir quando se desenvolvem conteúdos ou produtos para crianças são, na sua maioria, educacionais.

Para se perceber melhor que requisitos é que uma aplicação móvel direcionada para a saúde deverá cumprir é necessária uma pesquisa extensa que compreenda diversas áreas da medicina, mas que, a dado momento, se particularize, neste caso específico, em aplicações cujo objetivo seja o controlo ou a monitorização de patologias respiratórias.

No entanto, e como parte do conjunto que é o Ar.Cade, não só se devem estudar aplicações direcionadas para a saúde, mas também é pertinente incluir o conceito de *infotainment*³ de forma a que se direcione de forma ambivalente para cuidadores e crianças (utilizadores secundários e primários, respetivamente). Assim, a pesquisa a realizar tem de incluir várias tipologias de aplicações e materiais didáticos e de entretenimento direcionado a crianças e também um componente rigoroso e eficaz de transmissão de informação.

No que concerne à análise realizada com base em aplicações móveis, e que se encontra descrita nas seguintes secções deste capítulo, é de realçar que, por uma questão de abrangência dos produtos existentes no mercado virtual, qualquer pesquisa é realizada considerando os sistemas operativos Android e iOS.

Desta forma, incluem-se na análise realizada aplicativos móveis relacionados com a Asma e o que existe para a monitorizar, principalmente fora do âmbito hospitalar e sem qualquer restrição etária; e formulários em papel e em plataformas eletrónicas, nomeadamente planos de ação de Asma e o CARAT™, desenvolvido também pelo CINTESIS. Esta ferramenta de controlo da Asma é um pequeno inquérito por questionário com questões que ajudam a uma melhor compreensão do estado da doença ou das Alergias da pessoa que preenche.

Sabendo que o Ar.Cade é uma aplicação móvel que envolve a criação de um storyline, em que diferentes “minijogos” se devem interligar numa narrativa coerente, foi realizada uma análise de *virtual pet apps*. O principal objetivo é a compreensão dos mecanismos e objetos necessários para a criação de uma atmosfera de sinergias entre os vários “universos” de jogo. Esta “atmosfera base” tem como principal propósito servir como plataforma de partida para a atividade quotidiana de uma mascote que sofre de Asma.

Como princípio basilar para a criação das mascotes e de toda a interface grá-

³ Infotainment - material de emissão que pretende tanto informar como entreter (tradução livre do Oxford Dictionary, disponível em <https://en.oxforddictionaries.com/definition/infotainment>, acedido a 10 de jan. de 17)

fica do jogo, foram utilizadas algumas referências contemporâneas de séries animadas exibidas atualmente nos canais televisivos direcionados a crianças. Nesta temática, é, ainda, pertinente analisar o conceito de *serious games*, que envolve a criação de videojogos que procurem ter algum impacto a nível social ou comportamental e figuram como uma ferramenta educativa em vez de terem um objetivo meramente de entretenimento.

É de notar que, dado o paradigma de interação que se pretende que seja introduzido, a relação que os utilizadores têm com o dispositivo móvel vai ser profundamente alterada. Posto isto, foi realizado um estudo focado na interação pelo sopro, através do qual foi possível descobrir um exemplo que poderá ser equiparado ao Ar.Cade no que concerne à “ação-reação” entre o utilizador e o aparelho. Atualmente, já existem aplicativos de Asma ou patologias respiratórias que utilizam o sopro como ação, para uma reação de um acessório externo ao dispositivo.

É necessário relembrar que os conteúdos desenvolvidos para crianças, no âmbito do Ar.Cade e dos aplicativos analisados, podem surgir como uma conjugação de normas educacionais tradicionais com as metáforas de abstração das novas tecnologias. Não se devem compartimentar as técnicas utilizadas pois o conhecimento não é uma matéria estanque, mas fluída e inter-relacionável. No entanto, pode não ser aconselhável desenvolver para *tablet* ou *touch phone* aplicações baseadas nos métodos de ensino tradicionais, sem qualquer acesso a tecnologias. Deve existir um esforço de adaptação de contextos e, até, uma junção de conceitos no que toca à transmissão de conhecimentos tanto a nível escolar, como cultural ao nível da *web*. Desta forma, as ferramentas digitais podem ser mais eficientes na transmissão de conhecimentos e, tendo em conta o Ar.Cade, veicular melhor atitudes e comportamentos favoráveis à manutenção de patologias.

Neste capítulo poderão ser encontrados todos estes critérios, subdivididos por temáticas, do geral para o particular.

2.1. Aplicações de auxílio à Saúde

No atual contexto em que vivemos, um estilo de vida saudável é uma tendência recente e decorrente da globalização e do livre acesso a informação por qualquer indivíduo. É uma “moda”, que beneficiou do advento dos *touch phones* e das aplicações móveis, que são programas que podemos ter no nosso bolso e aceder a qualquer momento e em qualquer local. As aplicações móveis dirigidas à saúde colheram os benefícios dos fenómenos acima mencionados e conseguiram influenciar os seus utilizadores de forma a que estes sintam que estão a cuidar de si.

Assim, é interessante iniciar a análise com uma breve pesquisa de aplicações de saúde, em especial aquelas que pretendem fazer uma monitorização da saúde e de patologias. No entanto, tendo em consideração o conceito do Ar.Cade, num primeiro momento, a pesquisa cingiu-se a aplicações que seriam utilizadas pelos cuidadores para monitorizar crianças em termos de saúde geral, e aplicações de controlo diário da Asma.

2.1.1. Monitorização de saúde geral

Para fins desta investigação, o exemplo estudado foi o *Kids Wellness Tracker*, uma aplicação produzida pela farmacêutica norte-americana Tylenol e que, embora se dedique ao tratamento sintomático de gripes ou constipações e recomendações medicamentosas, apresenta um diário de saúde interessante para a análise em curso. Neste caso, a criança não é o utilizador primário, mas sim o “objeto” da aplicação.

O conceito da aplicação centra-se, principalmente, no cálculo de dosagem medicamentosa a administrar às crianças no caso de patologia aguda do foro respiratório e infeccioso.

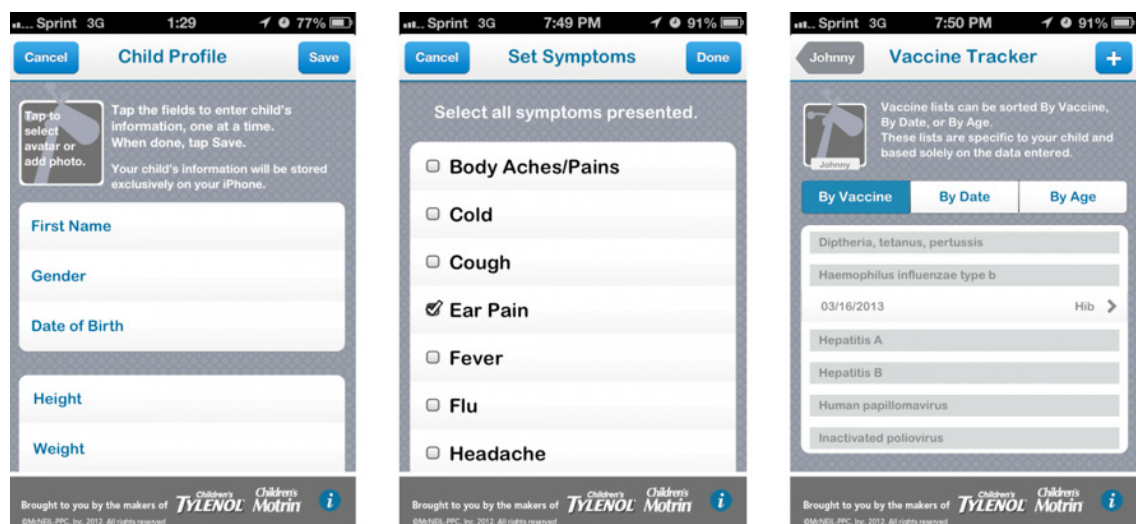
Considerando as outras potencialidades, a aplicação prevê a criação de perfis para várias crianças, com áreas dedicadas a cada perfil que contemplam características físicas, dados de saúde e questões pessoais. No momento de acesso à página de cada criança, encontram-se vários submenus onde se pode fazer o controlo e avaliar a evolução da criança, em questões como:

- o índice de massa corporal;
- peso;
- altura;
- vacinação;
- medicação;
- sintomas.

Estes parâmetros são acompanhados ao longo do tempo, apresentando-se *feedback* em forma de gráfico de controlo com variação temporal.

Outra questão interessante é a funcionalidade de definir alarmes para monitorização dos sintomas. Por exemplo, no caso de uma criança estar com gripe, a criação de um lembrete para fazer a medição da febre. De assinalar a participação do médico no controlo de dosagens de anti-inflamatório, desde que seja utilizador da aplicação dirigida a profissionais de saúde, desenvolvida pela mesma entidade. No entanto, a partilha de informações sobre a criança (historial de peso, por exemplo) não é contemplada.

Imagem 2: Interfaces “Kids Wellness Tracker.”



2.1.2. Monitorização de Asma e patologias respiratórias

Particularizando na área da saúde em que o projeto Ar.Cade se insere, o correto acompanhamento de indivíduos com Asma tem a sua base fundamental no controlo dos sintomas da doença e na prevenção de situações em que a capacidade respiratória do doente está comprometida. Ultimamente, o objetivo é a melhoria da função respiratória e da qualidade de vida do utilizador. Para que o acompanhamento do doente seja ideal é, normalmente, elaborado um plano de ação de Asma que ajuda e prepara o paciente para lidar com crises ou com um aumento repentino de sintomas fora dos serviços de saúde. A mensagem que se transmite é que só se deve recorrer aos centros de urgência apenas e só quando já não consegue fazer um eficiente controlo da doença e se está numa situação sintomática gravosa que impeça o indivíduo de respirar. A educação para a saúde é, atualmente, um tema recorrente no que toca à promoção de uma autogestão de doenças de longo prazo ou crónicas. No entanto, não é desejável que esta instrução se radique nos costumes tradicionais de educação e aprendizagem, especialmente em crianças. Os métodos de ensino tradicionais poderão não surtir os efeitos desejados e espectados quando o objetivo é a monitorização e o controlo de uma doença “flutuante”, como a Asma.

Com as novas tecnologias, a monitorização do doente com Asma pode ser amplificada através de aplicações móveis que funcionem em conjunto com o plano de ação de Asma. Ou seja, a um nível regular, idealmente diário, os doentes poderão ser acompanhados pelas aplicações móveis, que os aconselham com base no seu próprio plano de ação de Asma e utilizam os padrões de medição para fazer uma análise breve e sintética da função respiratória. A existência deste tipo de programas permitiu uma maior independência face ao médico que acompanha o doente com Asma e, especialmente, uma maior independência dos serviços de saúde, possibilitando uma espécie de autogestão da doença. Como nos dizem Belisario, Huckvale, Greenfield, Car e Gunn, “the major international clinical guidelines now recommend the inclusion of self management programmes in the routine management of patients with asthma” (Belisario, et al. 2013).

Segundo alguns departamentos de saúde, as aplicações móveis que se posicionem neste mercado deverão ser prescritas como parte integrante de um tratamento eficiente de doenças crónicas e de longo prazo. Este fato servirá, especialmente, aqueles doentes a que nunca foi receitado um plano de ação de Asma, permitindo um maior controlo da doença, mesmo sem o acompanhamento médico devido.

Os videojogos, embora fortemente criticados por promoverem o sedentarismo e o isolamento de crianças e jovens, podem ter um papel didático importante através dos seus conteúdos. Como nos diz Hinsley, “As a medium that crosses gender, socio-economic, and cultural boundaries, video games are regarded by some medical experts as an ideal way to get children to take an interest in, and learn about, their own medical needs” (Hinsley 2015). A relevância que uma aplicação móvel como Ar.Cade poderá ter, pela sua natureza de serious game diferenciador de monitorização direta e sem mediação de acessórios, é

facilmente percebida podendo ser previsto um forte impacto no meio hospitalar, se corretamente implementada e difundida.

A natureza de aplicações de saúde focadas em patologias respiratórias varia. Isto é, pode ser um mero “diário de sintomas”, ou pode chegar ao ponto de permitir ao utilizador fazer medições da sua capacidade respiratória em tempo real, ao recorrer a aparelhos exteriores ao seu touch phone ou tablet. De acordo com o levantamento efetuado, a maior parte das aplicações que apoiam o doente asmático são gratuitas ou têm um preço simbólico, entre os 0,99€ e os 3€. No entanto, é de realçar que aquelas que são gratuitas não oferecem um acompanhamento tão eficaz como será desejável.

O que existe no mercado, considerando a *Play Store* (para Android) e a *App Store* (para o universo Apple), direcionado ao público geral funciona como um diário, com registo de sintomas, tomas de medicação com lembretes, e valores de *peak-flow*. Fornecem algum *feedback* em forma de gráfico de “semáforo” relativamente ao estado do doente no momento. Algumas das aplicações permitem o registo do plano de ação de Asma para um acompanhamento mais personalizado e facilitam o contato com o cuidador ou o serviço de emergência, caso o utilizador se encontre num estado crítico. Alguns exemplos funcionam de forma mais autónoma e podem aconselhar o utilizador a seguir um curso medicamentoso, de acordo com o plano de ação de Asma que melhore o seu estado de saúde.

O envio de dados para o médico que assiste o doente com Asma não está previsto na maioria das aplicações consideradas, no entanto já está presente num nicho. Esta funcionalidade é interessante e potencia o controlo da patologia pois permite que o médico faça ajustes ao plano de ação de Asma com base em dados atuais e mais ou menos rigorosos. Esta característica foi, desde cedo, algo a implementar na plataforma Ar.Cade.

Após o levantamento efetuado, comprovou-se que muitas das aplicações listadas na *web* estão desatualizadas e, provavelmente, num estado de “aplicações fantasma”, isto é, foram desaparecendo das lojas virtuais fruto da baixa adesão (taxa de conversão) e consequente falta de atualização.

Esta análise é composta pelo estudo de vários destes aplicativos, explanando cada item de forma individual.

2.1.2.1. Asthma M.D.

No âmbito das aplicações que acompanham o doente com asma, é pertinente a análise da aplicação *Asthma MD* pela sua relevância no mercado. Esta aplicação é uma das mais credíveis que existem, até porque poderá funcionar com um *Peak-Flow Meter* caso o utilizador opte por comprar o aparelho.

O processo inicia-se com a criação de uma conta, em que são registados os dados do utilizador, bem como o número de telefone do seu médico para o caso de se desencadear uma crise de Asma e seja necessário um contato imediato com os serviços de saúde. A partilha de informações com o médico responsável é feita de forma segura e rápida.

Para facilitar o acompanhamento do utilizador, é pedido que este preencha o

seu plano de ação de Asma para um controlo mais individualizado. A par com esta funcionalidade, existe uma personalização do curso de tratamento a seguir consoante a classificação do doente pelas leituras do *peak-flow meter*. Este é classificado como *well*, *worse* ou *critical*, e cada estado tem uma medicação associada. Além disto, ainda podem ser estabelecidos lembretes personalizados de toma medicamentosa.

Também é criado um “diário de Asma”, que permite a visualização de um histórico e, assim, uma monitorização mais rigorosa e um controlo mais eficaz da doença.

Esta aplicação adapta-se a cada utilizador individual, registando os fatores de risco e os sintomas de cada doente e incorporando-os na análise que faz das leituras do *Peak-Flow Meter* e do plano de ação de Asma. Num âmbito mais geral, são recolhidos dados anónimos dos utilizadores para contribuir para a pesquisa da Asma.



Imagem 3: Demonstração de interface com “peak-flow meter” acessório.

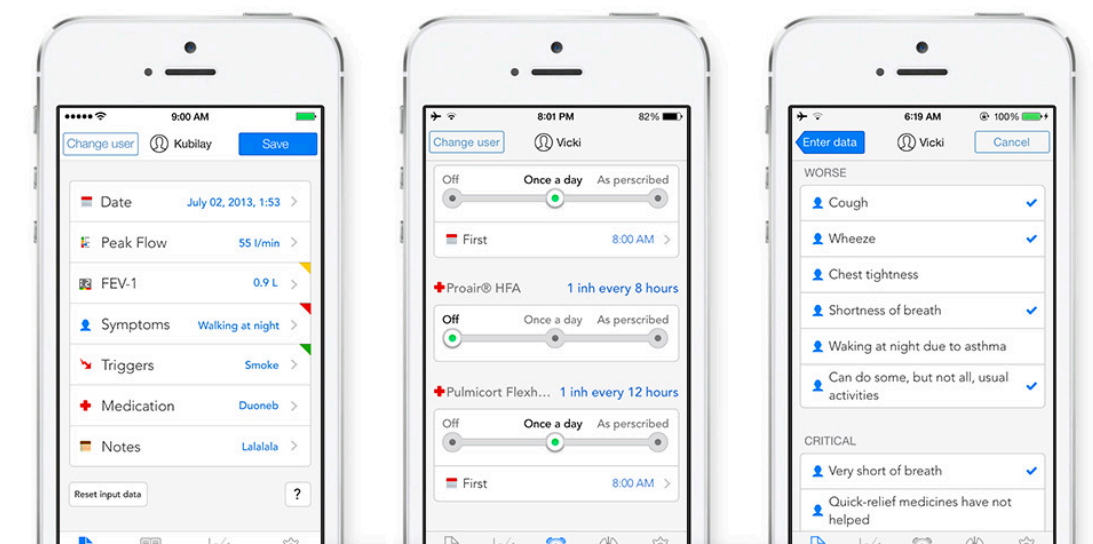


Imagem 4: Interfaces “Asthma MD”.

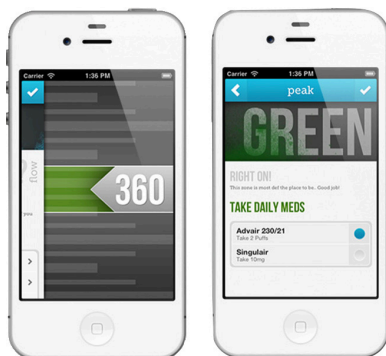


Imagem 5: Interfaces da aplicação “Peak”.

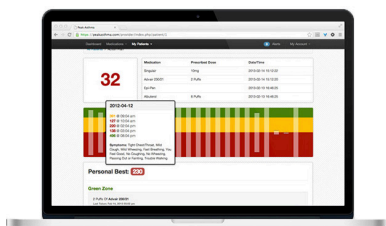


Imagem 6: Análise dos dados da utilização do “Peak” em computador.

2.1.2.2. Peak

Num contexto mais aproximado ao dos utilizadores do Ar.Cade, surge o conceito de aplicação móvel *Peak*, embora nunca tenha estado disponível no mercado de aplicações móveis. Por ter sido testada com jovens adolescentes, foi um exemplo valioso na construção da interface do projeto Ar.Cade pois também prevê a articulação de dados informativos com os cuidadores/pais dos utilizadores primários do *Peak*.

Neste exemplo, o método de inserção de dados da função respiratória é manual, ou seja, depende de um dispositivo externo para fazer as medições de expiração do doente. Após a análise dos dados, o utilizador tem acesso à informação e pode inseri-la com a utilização de uma *scroll wheel* tátil. São utilizados gráficos de “semáforo” com as cores vermelho, amarelo e verde, seguindo a metáfora do plano de ação de Asma, que informam o utilizador (e os seus cuidadores) do seu estado atual de uma forma extremamente visual. Tal como nos dizem Mullet e Sano, “as with any dimension of visual language, color can enhance communication, but only if it is used correctly” (Mullet e Sano 1995). O gráfico veicula a informação com muito mais eficácia do que aconteceria se, apenas, se demonstrassem valores e fosse pedido ao utilizador que os interpretasse.

Interessante, de igual modo, é a possibilidade de consulta em ambiente de GUI – *Graphical User Interface* –, que melhora a visualização e compreensão da informação e permite uma maior profundidade de análise.

2.1.2.3. Propeller Health

Outro exemplo que presta um serviço muito eficaz ao utilizador é a aplicação *Propeller Health*. Visto que as medições respiratórias são feitas com um *peak-flow meter* acessório ao inalador do doente, os resultados são muito rigorosos. Para além disto, são apresentados de forma gráfica de leitura e compreensão fácil.

A missão desta aplicação é ajudar na redução sintomática e permitir uma vida sem quaisquer limitações relacionadas com a Asma.

No entanto, a utilização do sensor de medição deve ser prescrita pelo médico de modo a que seja possível adquirir o equipamento. É importante realçar que a empresa responsável por estes sensores os fabrica de acordo com as necessidades dos utilizadores. Isto leva a que exista um fornecimento de diferentes modelos, consoante a tipologia de inalador utilizada. Para fazer a conexão entre o sensor e o dispositivo móvel do utilizador foi criada uma aplicação gratuita, disponível para os dois sistemas operativos mais utilizados, que faz a monitorização dos sintomas do utilizador e das tomas medicamentosas.

Uma questão de interesse nesta aplicação é o facto de fornecer dados estatísticos relativos ao doente, tais como:

- frequência de agudização ou crise;
- dias em que existem mais crises ou agudizações;
- altura do dia em que crises ou agudizações acontecem;
- monitorização das tomas medicamentosas ao nível de data, hora e local,

apesar da opção de “*tracking*” poder ser desativada.

O objetivo proposto é aprender com o doente e identificar o que poderá causar agudizações ou crises, de forma a preveni-las e fazer com que o utilizador tenha um maior conhecimento da sua patologia.

O conceito não é inovador, mas a forma como analisa o utilizador prova ser eficaz e eficiente. A atmosfera gráfica é apelativa, mas rigorosa de forma a fornecer os dados concisa e concretamente.

2.1.2.4. My Asthma Pal

No que concerne aplicações que abarcam o público-alvo do Ar.Cade, um dos exemplos em análise é o *My Asthma Pal*. É uma aplicação criada pelo Hospital Pediátrico de Dallas, no Texas, que pretende uma monitorização da doença independente. Ou seja, pretende-se uma autogestão feita pelas próprias crianças, embora também os pais sejam incluídos.

Numa primeira versão, apenas existiam as funções de acompanhamento do doente e da sua patologia através do fornecimento de material educativo sobre a Asma, monitorização de sintomas e alarmes para tomas medicamentosas. Atualmente, numa nova versão, já se incluíram as funcionalidades de partilha do plano de ação de Asma, assim como da performance em testes respiratórios e um overview do progresso no controlo da doença através do preenchimento de questionários do género do CARATTM, já mencionado no capítulo anterior deste documento.

Numa atualização futura, prevê-se a interação com um *peak-flow meter*, utilizado numa outra aplicação de monitorização da Asma (Propeller Health, descrita acima) e a partilha de dados com o médico responsável.

É uma aplicação móvel gratuita e, à semelhança do Ar.Cade, foi desenvolvida por um processo mais próximo dos profissionais de saúde.



Imagem 7: Interface da aplicação “Propeller Health” e o “peak-flow meter” acessório.

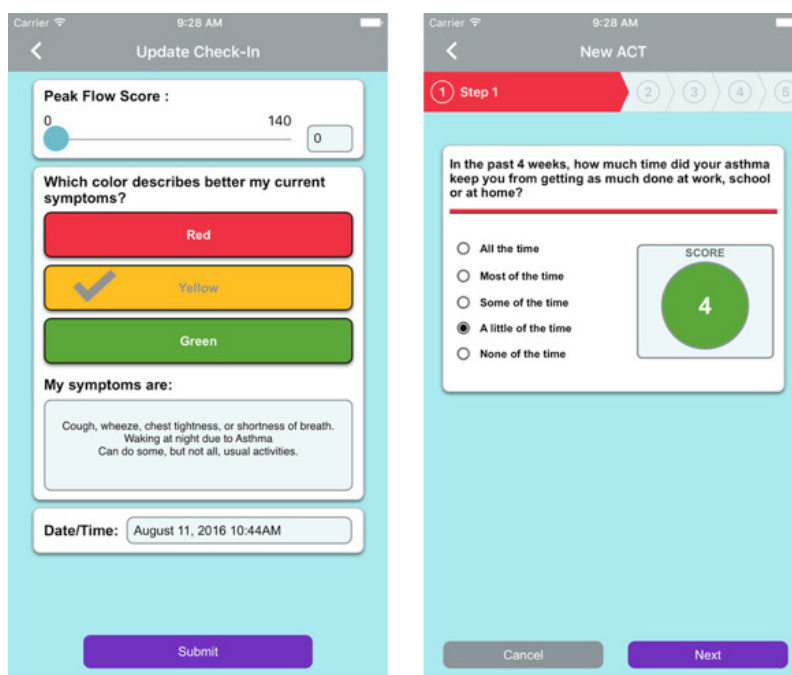


Imagem 8: Interface “My Asthma Pal”.





Imagem 9: "Rafi-Tone" em utilização com Câmara Expansora.

2.1.2.5. Rafi-Tone

O último exemplo de aplicações especializadas em Asma, e dirigida a crianças em idade pré-escolar, é o *Rafi-Tone*. O seu objetivo é a aprendizagem da correta utilização de uma câmara expansora. Este objeto facilita a inalação medicamentosa para as crianças que ainda não dominam a ação de ativar o inalador e inspirar a medicação. O conceito é tornar a inalação da medicação mais apelativa e confortável através da introdução de um output sonoro que irá interagir com a interface do jogo.

Embora o Ar.Cade também faça uso do microfone para a avaliação da função respiratória dos seus utilizadores, a forma como o *hardware* do dispositivo é utilizada difere entre as duas aplicações. Enquanto que o Ar.Cade analisa os dados obtidos pela expiração direcionada ao equipamento, o Rafi-Tone prevê uma "ação-reação" da interface ativada pelo apito embutido na câmara expansora. Ou seja, o Ar.Cade analisa a situação respiratória dos seus utilizadores, e o Rafi-Tone ensina a técnica para uma inalação medicamentosa eficaz.

O seu funcionamento resume-se aos seguintes procedimentos:

- quando as crianças inspiram corretamente, o apito embutido na câmara expansora que acompanha o Rafi-Tone emite uma nota musical e aciona a aplicação;
- quando a inspiração não é realizada de acordo com parâmetros importantes para uma inalação eficaz e eficiente, o apito não é acionado e a interface gráfica não tem qualquer reação à ação do utilizador.

Existem três diferentes níveis, de acordo com a experiência que o utilizador tem a utilizar a câmara expansora. O início do jogo obriga a uma inalação correta para se poder acionar o menu da aplicação. Ou seja, para se poder utilizar esta aplicação, é preciso concluir, com sucesso, pelo menos uma inalação com câmara expansora.

É de realçar que esta aplicação móvel pressupõe a compra antecipada do apito para acoplar na câmara expansora de forma a poder funcionar. Este procedimento obriga a uma anterior prescrição do médico responsável. Existe uma versão gratuita, mas limitada, e uma versão paga.

2.2. *Serious Games* – jogos que promovem mudanças comportamentais

Tendo em conta o principal objetivo da plataforma Ar.Cade, que é promover o controlo da Asma fora do âmbito hospitalar, torna-se relevante não só a potencial gestão da doença feita pelos cuidadores/pais dos utilizadores da aplicação, mas também o auto-controlo e o auto-conhecimento do próprio doente. O uso das novas tecnologias, em especial devido à sua preponderância enquanto objetos do quotidiano - "As computers pervade everyday life, they too will become everyday things." (Redström, 2001) -, tornou fácil a decisão do suporte a utilizar para implementar o Ar.Cade.

O contexto atual promove, desde tenra idade, o uso das *Natural User Interfaces*, servindo-se das capacidades intrínsecas do Ser Humano para promover a interação com este tipo de dispositivos. Não fará sentido desenvolver uma

aplicação deste tipo para computadores, ou *Graphical User Interfaces*, quando os potenciais utilizadores contactam com outros paradigmas de interação mais recentes. Como nos diz Catalina Naranjo-Bock, “we are now seeing even higher adoption of technology among children—thanks to the unpredictably intuitive interaction of youngsters with touchscreen technologies” (2011).

Assim, e tendo em conta que o público-alvo são crianças, pensa-se que a melhor forma de promover uma educação sobre a doença será incorporá-la, de forma não invasiva, em hábitos do quotidiano dos potenciais utilizadores desta aplicação. Como nos diz Lieberman, “interactive video games offer unique advantages over conventional methods of health education” (Lieberman 1998). De igual modo, será de aproveitar a repetida exposição aos conteúdos veiculados pelos videojogos, que promove uma maior absorção das mensagens comunicadas.

Rapidamente se percebeu a necessidade de procurar, no mercado das aplicações de *touch phones* e *tablets*, jogos que promovam mudanças ou criem novos padrões comportamentais nos seus potenciais utilizadores. Este “tipo” de aplicações móveis podem ser denominadas de “videojogos sérios”, ou seja, cujo propósito não seja exclusivamente entreter - “Serious video games are a special type of video game that attempts to entertain while achieving change of some type, such as change in the player’s attitudes, beliefs, risk perceptions, knowledge, or skills, which may ultimately change behavior” (Thompson, 2012).

As mudanças comportamentais, para este tipo de jogos e aplicações móveis, serão exponenciadas se o utilizador se relacionar com o avatar ou personagem que interage e fornece *feedback*. Deve-se promover uma identificação do jogador com o videojogo. Tal como nos diz Thompson, “players often identify with their avatar, avatars may serve as powerful models, particularly when they are self-representative or bear a strikingly similar appearance to the player” (Thompson 2012).

Assim, focando a pesquisa em jogos sobre Asma apenas dirigidos a crianças, o mercado não oferece uma resposta eficaz aos seus potenciais utilizadores. Aquilo que, atualmente, está disponível tem uma índole de educação tradicional, excluindo-se aplicações que visam monitorizar e analisar sintomas com atividades interativas que motivem a jogabilidade e que promovam o aumento de conhecimentos sem ser de forma didática. Não se prevê um rápido desenvolvimento destas tecnologias, o que contribui para a fraca adesão do público-alvo a este tipo de aplicações móveis.

Enquanto estudo de caso, considerou-se a aplicação *Wizdy Pets* (anterior *Wellapets*), disponível para Android e iOS, por ser a que mais se assemelha ao pretendido para a plataforma Ar.Cade, ainda que de uma forma menos evoluída. Esta aplicação já existe há algum tempo no mercado, mas passou por um período de “aplicação fantasma” pois não tinha atualizações disponíveis. No entanto, fruto de uma estratégia de rebranding, quer da empresa que detinha os direitos deste programa, como do próprio aplicativo, surge o *Wizdy Pets* como parte de um leque de aplicações móveis dirigidas à promoção de novos hábitos, mais saudáveis, em crianças.

O objetivo da aplicação é incentivar e normalizar a inalação medicamentosa-



Imagem 10: Demonstração vídeo do jogo “Wizdy Pets”.

sa, alegando que está dá “super-poderes”. O dragão só consegue soprar fogo quando obtém a chama, que só é conseguida através de um processo de administração do medicamento duas vezes por dia. Jogar os minijogos disponíveis e derrotar os monstros “*Smog*” que vagueiam pela casa do Dragão traduz-se num ganho de pontuação, moedas, experiência e perda de energia. A perda de vitalidade ocorre de opções que as crianças têm que tomar, nomeadamente na alimentação do seu *pet* e que lhe dá energia para jogar.

Alguns dos minijogos são originais e únicos à aplicação (*Clinic Panic!* - atribuição de pets a cada nível do plano de ação de Asma), enquanto que outros (*Flip Mania* e *Trigger Ninja*) se baseiam em alguns conceitos já conhecidos pelas crianças (jogos de formação de pares e *Fruit Ninja™*).

Deve ser realçado que este ensina visualmente a técnica de inalação, assim como a montagem da câmara expansora com o inalador. As crianças são, também, informadas acerca de, nomeadamente:

- fatores que devem evitar (como o *Smog*) se pretendem manter a sua Asma controlada;
- importância de não esquecer a toma da medicação;
- que não existem problemas em procurar ajuda, quando esta é necessária, tentando eliminar possíveis estigmas que advenham da doença.

Este jogo serviu de inspiração para o Ar.Cade no que respeita ao cuidado da mascote e no estabelecimento de alguns mecanismos de jogo - como o *drag&drop*. Apesar da mascote desta aplicação móvel também ser um dragão isso não foi representativo, de nenhuma forma, para a criação da mascote do projeto.

2.3. Pet apps – jogos de mascotes virtuais

Como o mercado das *game apps* é bastante vasto, e para não se obterem resultados deficitários e incompletos, foi necessário utilizar alguns critérios de seleção dos jogos para se poder fazer uma análise mais rigorosa. Assim, a pesquisa restringiu-se a aplicações de mascotes virtuais uma vez que, na plataforma Ar.Cade a criança será apresentada a um personagem customizável e que, à sua semelhança, é asmático e do qual terá de cuidar.

Analizando os dois mercados mais relevantes para os dispositivos móveis, e apenas tendo em conta as aplicações com mais downloads, foram encontrados vários exemplos de aplicações com este conceito subjacente. Todos os exemplos baseiam-se no princípio de que o utilizador terá de cuidar de uma mascote, alimentá-la, mantê-la saudável e limpa, mas são complementadas por atividades secundárias que mantêm o jogador fiel à aplicação.

Este será o principal propósito da área de cuidado da mascote na plataforma Ar.Cade, isto é, a criação de empatia e de uma ligação emocional. A proliferação de afetos positivos que promovem *feedback* positivo do utilizador para a aplicação é o fator que irá conduzir ao sucesso de uma relação emocional. Isto terá como consequência imediata uma maior utilização da aplicação e, uma vez que esta tem uma vertente de monitorização de questões de saúde, esse é o principal objetivo neste projeto.

Nesta secção torna-se relevante mencionar com alguma profundidade a aplicação móvel *Pou* visto esta ser uma das primeiras e mais conhecidas aplicações desta natureza. Esta aplicação não prevê, apenas, cuidar da mascote nas suas atividades quotidianas (alimentação, descanso, saúde e higiene). Também inclui uma série de customizações para tornar o *Pou* verdadeiramente pessoal e minijogos que mantêm o utilizador “preso” à aplicação móvel enquanto as outras atividades não são repetidas.

Em grande parte das aplicações deste tipo são incorporados diversos cenários de interação, bem como animações clicáveis que tornam o personagem interativo, podendo, até, ser uma espécie de afetos positivos, que promovam a continuada interação do utilizador com a aplicação.

Pode-se, de igual modo, comprovar que, nos casos de videojogos analisados, figura uma estética simples, com recurso a figuras geométricas elementares e a cores primárias de forma a não sobrecarregar os utilizadores deste tipo de aplicações. As personagens são simples, despojadas de grande complexidade ou abstração pois estas características não serão amplamente aceites pelo público-alvo devido aos constrangimentos próprios do seu desenvolvimento intelectual.

2.4. Formulários e Inquéritos para crianças

Embora numa primeira fase esta secção não tivesse sido considerada, surgiu a necessidade de integrar as crianças na compreensão do seu plano de ação de Asma.

Apesar da sua natureza singular, este documento é uma prescrição de saúde feita pelo médico que, quando num contexto de aplicação móvel, depende de um preenchimento tipo formulário feito pelo utilizador da aplicação. Esta questão motivou a uma pesquisa de formulários cujo preenchimento deveria ser feito, exclusiva ou principalmente, por crianças quando estes respeitassem alguma matéria relacionada com estes indivíduos.

No que toca a formulários dirigidos à monitorização da saúde das crianças, existem vários exemplos disponíveis, mas para o preenchimento dos pais. Normalmente estes formulários provêm de organismos como escolas, locais de ocupação de tempos livres ou serviços de saúde. Quando apenas se pesquisa por formulários do plano de ação de Asma já se encontram exemplos de material graficamente adequado a crianças, mas que, ainda assim, são de preenchimento obrigatório pelos pais ou cuidadores. Faz-se a distinção entre a pessoa a quem o plano diz respeito da pessoa que o preenche, que poderá ser o médico responsável ou os pais num ambiente mais familiar e com formulários mais apropriados.

Ensinar a criança a fazer um melhor controlo e monitorização da sua patologia respiratória desde cedo pode ser um fator determinante para a sua vida futura, pelo que a sua inclusão no processo é importante. Assim, prevê-se que a inclusão do preenchimento de formulários relacionados com a sua saúde e, no caso concreto da aplicação móvel *Ar.Cade*, formulários medicamentosos de um plano de ação de Asma seja um elemento inovador e que poderá ter um

papel pedagógico relevante.

A inclusão de um ambiente gráfico interativo, em que esteja incluída a inserção do plano de ação de Asma prescrito pelo médico responsável, pode ser uma mais valia. No entanto, esta interface deve prever um cuidado rigoroso na forma de tratamento da informação. Por se tratarem de dados médicos relativos à saúde de uma pessoa, há que dedicar especial rigor na forma de apresentação de informação, garantindo a inexistência de erros. Assim, para além do nome do medicamento receitado, pretende-se incluir no Ar.Cade uma referência visual real, que pode ajudar a criança a melhor identificar o curso medicamentoso que deve seguir.

No entanto, alguns dos conceitos utilizados nos planos de ação de Asma tradicionais devem ser mantidos - a *affordance* do semáforo, a que Pais/Cuidadores e Crianças que sofram de uma patologia respiratória já terão sido apresentados, deverá existir, ainda que com uma natureza e formato gráfico diferente. Após alguma pesquisa em termos do que existe atualmente relacionado com Asma e que se dirige a crianças, o CARAT Kids™ (Controlo da Asma e Rinite Alérgica Teste), também desenvolvido pelo CINTESIS na FMUP, é um bom exemplo:

- É um formulário impresso que deve ser preenchido quer pelos pais quer pela criança, separadamente, num questionário. Estas duas partes complementam-se para um melhor entendimento da evolução da patologia respiratória da criança;
- Faz uso de uma linguagem simples e concreta que é acompanhada por imagens que ajudam à compreensão do que é descrito.
- Embora o seu público-alvo sejam crianças, este documento já pressupõe alguma experiência de leitura, pelo que não se destinaria ao total universo dos utilizadores primários do Ar.Cade, mas apenas após os 6 anos de idade.

2.5. Outra pesquisa relevante

De forma a melhor compreender o público-alvo em questão, recorreu-se a séries animadas que podem ser visualizadas nos canais televisivos dirigidos a crianças. Esta análise foi igualmente importante no que toca à compreensão das opções e correntes estéticas a que este público está habituado. Se existisse um rompimento completo com as tendências a que, normalmente, este está exposto, a aceitação do projeto Ar.Cade não seria feita de forma natural ou facilitada.

Assim, analisou-se um caso específico de forma a perceber a linguagem utilizada, os *storylines* e o seu grau de complexidade, bem como a interação entre os personagens e dimensões estéticas a que os potenciais utilizadores do Ar.Cade são expostos. Analisando excertos de a “Doutora Brinquedos”, foi possível concluir que as crianças aceitam, facilmente, que objetos inanimados/irreais possam ter vida e uma mente racional/emocional. Isto provou ser relevante para o projeto Ar.Cade pois a mascote a ser criada não poderia chocar com nenhum dos personagens existentes nos jogos fornecidos para aproveitamento nesta plataforma. Percebe-se, portanto, que embora as crianças mais jovens

não aceitem com maior facilidade seres que não “existam” no seu quotidiano, quando algumas características estão presentes, é possível “distorcer” a realidade sem entrar em choque com as preconcepções que este público já possui. No entanto, crianças mais velhas já entendem e adotam outro tipo de personagens, pelo que existiu um esforço para a criação de uma personagem aceite por todo o espectro abrangido no Ar.Cade.

Com a visualização e estudo desta série animada, percebe-se que a animação de criaturas irreais/inanimadas é não só possível, como não existe nenhum problema de compreensão da natureza dessas personagens.

Também foi relevante, em termos do estudo das cores e dos cenários. Isto é, compreendeu-se que a profusão e saturação de cores é vista, pelas crianças, como algo natural e não incomodativo. Embora não sejam carregados com elementos fictícios, os cenários são pormenorizados e não existem muitos espaços vazios. Enquanto que, na maior parte das vezes, seja desejável a existência de espaço em branco/livre, para crianças isso não é percebido como um traço positivo, logo quanto mais pormenorizado, mais agradável é para o público-alvo em estudo.

O grau de complexidade das histórias apresentadas ao público-alvo desta série televisiva permitiu, também, uma visão geral da complexidade de enredo a que as crianças estão habituadas, permitindo um desenvolvimento adequado de storylines para a componente informativa e dirigida a este público, dentro do Ar.Cade.

Por último, é relevante analisar o jogo *Duckie Deck: Huff n' Puff*, apenas disponível para o universo iOS, que faz uso do microfone como principal método de *input*, sendo que o Ar.Cade também fará uso, principalmente, deste elemento do hardware dos dispositivos. Esta aplicação móvel é inovadora no sentido de promover a interação com a interface pelo sopro, isto é, a criança dirige o sopro para o ecrã e o microfone capta esse som como indicativo de uma ação. É um jogo de índole educativa, que ensina as crianças a interagir com certos objetos/fenómenos do mundo real através do sopro.

Revelou um carácter importante para o Ar.Cade devido ao fenómeno de interação que veicula. Ainda que não se possam aplicar os mesmos princípios ao projeto pois pretende-se um direcionamento do sopro para o microfone.

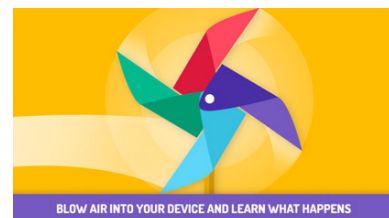
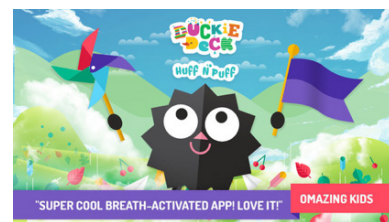


Imagem 11: Promoção do jogo “Duckie Deck: Huff n’ Puff”.

2.6. Conclusões

De acordo com o exposto neste capítulo, conclui-se que o Ar.Cade é um projeto multidisciplinar que procura criar sinergias entre as várias áreas analisadas no Estado da Arte descrito acima. Resulta da criação de sinergias entre uma plataforma de acompanhamento diário da função respiratória em indivíduos que sofram de patologias respiratórias crónicas, e uma forte componente informativa e de análise, de forma a que não seja necessário “dirigir-se” a outro lugar. O Ar.Cade pretende reunir todos estes valores e combiná-los num só para uma maior comodidade do utilizador.

Para cumprir este objetivo, não só é relevante perceber de que forma é que é fornecido acompanhamento de saúde através de dispositivos móveis, como

importa compreender de que forma é que se consegue educar para temáticas complexas através dos mesmos meios, sendo necessária a adoção de diferentes paradigmas de transmissão de conhecimentos.

A tarefa em questão ainda se torna mais desafiante quando se consideram os constrangimentos decorrentes do público-alvo a considerar, cuja disparidade de idades e contextos torna a adequação de conteúdos um fator muito importante. Daí que tenha sido pertinente a análise de conteúdos televisivos a que todos os incluídos no público do Ar.Cade são expostos, como é o caso da série televisiva “Doutora Brinquedos”.

Ainda assim, e após toda a investigação, é possível deduzir que não existe uma aplicação móvel que se posicione em tantas e tão diferentes áreas como o Ar.Cade pois as tarefas previstas abrangem todas as áreas de investigação observadas neste capítulo, tornando este projeto único e que, desejavelmente, ocupará um nicho de mercado ainda não explorado.

O objetivo principal é colmatar a falta de acompanhamento médico 24 horas por dia, que claramente não é exequível nem equacionável no Mundo real, de forma a traçar um perfil mais completo do utilizador não deixando, no entanto, de o informar acerca da sua doença.

3. O PROCESSO DE CRIAÇÃO DO AR.CADE

O desenvolvimento da plataforma Ar.Cade foi pautado pela criação da unidade de fragmentos de conteúdos diversos. Enquanto técnicas de comunicação visual, o conjunto unidade/fragmentação é uma ferramenta antónima que, individualmente, permite uma criação de conteúdos diferenciados, mas que, na sua essência, ambas formam conjuntos harmoniosos e funcionais.

A construção da unidade foi feita partindo das interfaces dos jogos mencionados na secção 1.1. deste texto, e com o acréscimo de uma narrativa que servisse de “rede” para abarcar todas as componentes que fazem parte da plataforma Ar.Cade – informação para a saúde, monitorização e entretenimento pedagógico, como mencionado na secção 1.2.

Como elemento unificador, foi necessária a criação de um *storyline* adequado aos utilizadores primários, que fosse flexível ao ponto de permitir a coexistência de jogos com diferentes características e princípios. No entanto, a existência de uma identidade demarcada e sobre a qual se pudessem delinear os limites entre o que é do Ar.Cade e se baseia na unidade, e o material fragmentado que foi integrado na aplicação foi uma característica necessária.

De forma a dar início ao processo de unificação, criou-se de uma identidade própria da plataforma sob o conceito de uma viagem espacial que permitisse a visita a várias realidades onde tomariam lugar as provas de função respiratória. Embora, mais tarde, tenha existido um reajustamento ao conceito base e, por consequência, a viagem espacial tenha sido desvalorizada, manteve-se como o motivo da identidade.

Para além do logótipo, a idealização de uma mascote ou “*avatar*” de jogador foi um dos pontos mais importantes, pois permitiu acionar alguns mecanismos de transferência nos utilizadores mais novos e explorar outros caminhos com vista à criação uma relação emocional com o jogo.

De forma a complementar todo este material, o *storyline* contemplou um universo fantástico – “Galáxia Fantástica” – onde a mascote habita e faz a sua vida quotidiana, que inclui a terapia medicamentosa para a Asma. Este pormenor ajudou ao transporte do jogador para uma realidade idêntica à sua. Num contexto de *backoffice*, foi idealizado um “Diário Respirar” sintomático, para preenchimento pelos cuidadores dos utilizadores primários, e considerada a aplicação do inquérito CARAT Kids™ via eletrónica. Esta componente apenas é utilizada por crianças que já saibam ler e que já estejam familiarizadas com o preenchimento desta ferramenta na sua forma tradicional. Ainda foi contemplado o envio dos dados de monitorização obtidos, incluindo o “Diário Respirar” e os resultados CARAT Kids™, para o médico que acompanha a criança com Asma, bem como o *download* de um relatório de utilização do Ar.Cade, que transmite a mesma informação enviada para o médico.

Fora do ambiente de jogo e da monitorização, foi necessário acrescentar um forte constituinte informativo que fornecesse informação simplificada, com

uma linguagem corrente, e que explicasse de forma eficaz e eficiente os conceitos e atitudes mais relevantes para o controlo de patologias respiratórias. De realçar o facto de que não existiu um protótipo *lo-fi* devidamente estruturado, em papel, para guiar todo o trabalho. Foram estabelecidas as áreas que deviam existir, de que forma estavam interligadas, e o desenvolvimento do grafismo partiu deste pressuposto. As únicas áreas que passaram relativamente pelo desenvolvimento *lo-fi* foi o mapeamento dos menus e, principalmente, da arquitetura da área de definições para melhor se perceberem os critérios que tinham que estar, obrigatoriamente, presentes.

3.1. A Identidade

“O visualmente anónimo está fatalmente condenado.”

Adrian Frutiger

Uma identidade visual é, normalmente, o ponto de partida de uma organização quando pretende uma apresentação ao público e o seu posicionamento no mercado. Assim, uma aplicação móvel ainda que não seja, por si só, uma organização, necessita de uma forte identidade se pretende captar a atenção dos potenciais utilizadores logo no momento em que é apresentada na loja de aplicações.

A idealização da identidade da plataforma Ar.Cade partiu do próprio nome atribuído ao projeto que, quando expresso na sua forma integral, significa Aplicação sobre saúde Respiratória em Crianças para Apoio à Decisão e Educação. No entanto, no momento da idealização do logótipo de uma aplicação dirigida a crianças, a exposição do significado completo do nome da plataforma não era exequível, até porque parte do público-alvo ainda não domina a leitura e a complexidade do nome coloca-o no domínio do incompreensível. Posto isto, foram considerados dois conceitos diferentes que eram evidenciados quando se pensava na palavra “Ar.Cade”, sendo estes tidos em conta enquanto princípios basilares para o desenvolvimento da marca de identidade e das próprias interfaces – as salas de arcadas de jogos e as arcadas enquanto elementos arquitetónicos:

- Para um público mais maduro, a realidade das salas de Arcada é conhecida e pode suscitar alguma saudade do passado e espoletar a revivência de memórias, potenciando a relação afetiva com os utilizadores. No entanto, nem os utilizadores primários que se aproximam do limite superior de idades considerados tiveram contacto com esta realidade. Ou seja, este conceito apenas apela aos utilizadores secundários da aplicação – os pais das crianças. Ainda assim, é um conceito apropriado e justificado uma vez que o Ar.Cade, realmente, possui vários jogos diferenciados, como se de uma sala de Arcada se tratasse;
- As arcadas arquitetónicas não se ajustam tão bem ao contexto da aplicação, mas foram utilizadas enquanto elemento decorativo e como uma forma de veicular conhecimento sem os utilizadores primários se aperceberem que estão a ser expostos a ele. Quando começarem a aprendizagem da disciplina

de História é desejável que exista um reconhecimento do elemento arquitetónico pela sua exposição durante a utilização do Ar.Cade.

Explorando estes dois elementos, e integrando o *storyline* na construção da Marca, iniciou-se a projecção do logótipo.

Partindo do desejo de incorporar iconografia no próprio logótipo, desde os primeiros conceitos que a ideia de existir uma marca gráfica que se destacasse na palavra “Ar.Cade” esteve presente – a questão era qual dos elementos destacar.

Numa primeira fase, o destaque do segundo caractere “A” ficou definido enquanto eixo central que concedia equilíbrio a toda a construção e, aproveitando a forma geométrica do próprio caractere, decidiu-se integrar a arquitetura. Foram realizadas várias experiências com diversos tipos de arcos existentes, obedecendo largamente às noções e estilos arquitetónicos, mas com especial enfoque no estilo Gótico com o Arco Quebrado, e no estilo Românico com o Arco de Volta Perfeita.

A escolha derivou do facto de, no momento de conceptualização da marca do Ar.Cade, a “Viagem Espacial” ter um grande peso inerente ao modo como se estava a tentar unificar todos os fragmentos existentes – o *storyline* ditou que o jogador virtual vivesse num local “extraterrestre”, que pudesse coexistir com viagens a diferentes ambientes de jogo.

Deste modo, quando na presença de um Arco Quebrado com um fundo Galáctico o observador era transportado, de forma inconsciente, para a noção de que aquilo que estava a ver era, na verdade, um foguetão rodeado por uma órbita. O significado do fundo contaminava o objeto colocado por cima. A inclusão da órbita não foi um mero acaso – um arco não possui um elemento que se assemelhe à Trave que compõe o caractere “A”, pelo que a órbita vem aproximar o arco de uma estilização da letra “A”, aumentando a legibilidade do elemento pictórico, e oferece uma conotação espacial como se dos anéis de Saturno se tratasse.

Após alguma experimentação com vários tipos de letra e com o Arco Quebrado, percebeu-se que a confusão do observador face ao que via não iria ser colmatada por diferentes utilizações do Arco Gótico, pelo que se optou por incluir mais do que um Arco de Volta Perfeita para transmitir o conceito de uma fileira de arcadas. Rapidamente se concluiu que esta ideia não era viável pois reduz a legibilidade da palavra ao ponto de não ser possível compreender o que está escrito.

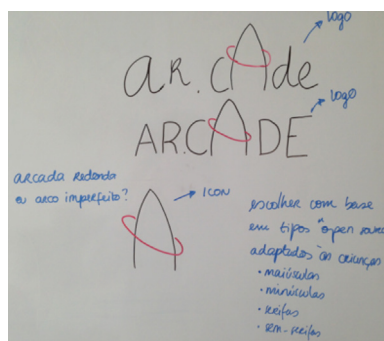


Imagem 12: Esboços do conceito inicial.



Imagem 13: Exemplificação do Arco Quebrado, em fundo galáctico.

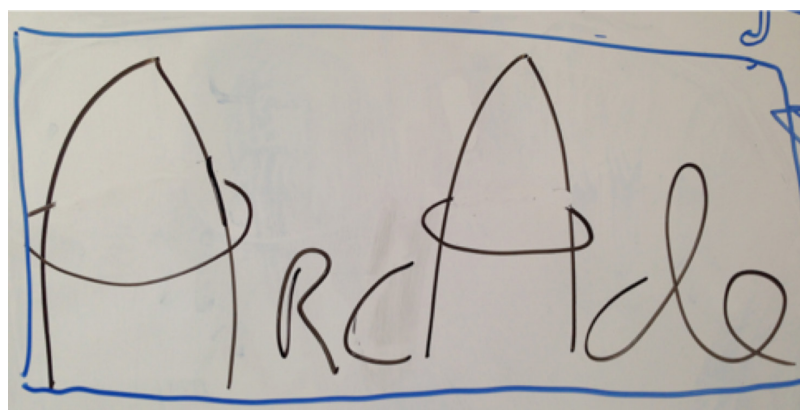


Imagem 14: Esboço com dois caracteres “A” estilizados como Arcada e caixa circundante.

A solução definitiva passou por adotar o Arco de Volta Perfeita, incorporando as cores primárias nas diferentes aduelas e na chave do arco, enfatizando a vertente pedagógica da aplicação. Para as crianças, este elemento também funciona como uma metáfora – as pedras coloridas podem lembrar alguns doces, o que facilita a criação de uma ligação emocional.

A funcionalidade do Arco, como elemento da composição, será a de símbolo de identidade da aplicação – apesar de fazer parte de um conjunto que representa a palavra Ar.Cade, por si só amplia a identificação da marca devido à sua força enquanto elemento pictórico e serve de ícone da aplicação no ambiente nativo dos dispositivos móveis.

No que toca à tipografia do logótipo, foi escolhida uma família de tipos open source a partir do *Google Fonts* – *Syncopate*³. Este tipo imbui o logótipo de um espírito aventureiro e vai de encontro à natureza “espacial” do storyline ao mesmo tempo que mantém a seriedade do aplicativo.

Para a versão final, foram desenvolvidos dois logótipos que funcionam em diferentes contextos – um para fundos escuros e outro para fundos claros, ainda que seja menos utilizado e difundido.

⁴ A família *Syncopate* está disponível para consulta e *download* em <https://www.google.com/fonts/specimen/Syncopate>.

Imagem 15: Versão final do logótipo, demonstrada em fundo escuro e claro.



3.1.1. A Mascote

No campo do Marketing, uma das ferramentas mais importantes é o *Marketing-Mix*, que define uma estratégia cuidada sobre o que vender (produto), a que custo (preço), como vender (promoção) e onde vender (ponto). O termo Marketing-Mix foi primeiramente utilizado de forma corrente por Neil Borden em 1964, mas o conceito subjacente aos “Quatro Pês do Marketing” deve-se a Jerome McCarthy (1960). Inicialmente a estratégia ponderava apenas estes quatro critérios, mas Vaughan C. Judd, em 1987, tomou em consideração o “Quinto Pê”, também chamado de “Quinto elemento” – as pessoas. Embora o Ar.Cade não tenha um plano de marketing definido, nem seja o propósito deste texto fazê-lo, é importante realçar que esta plataforma móvel foi pensada com um fim último de ajudar as pessoas a disfrutarem de uma melhor qualidade de vida. Esta missão foi possível através do ensinamento e utilização das ferramentas de monitorização de patologias respiratórias e do correto acompanhamento destas doenças por parte do médico. Conclui-se, portanto, que o elemento central para esta aplicação são as pessoas, pelo que provou ser essencial que elas se relacionassem intimamente com a aplicação de forma a criar um forte relacionamento emocional.

A mascote do Ar.Cade funciona como esse elo de ligação aos seus utilizadores. Potencia a utilização regular da aplicação através da ligação emocional, ou até relação afetiva, que é estabelecida entre jogador virtual e jogador real. Posto isto, para além da ligação emocional que se pretende que seja criada, o jogador virtual deve funcionar como um objeto de transferência, para onde o utilizador primário deve “delegar” a sua doença e ajudar a mascote a lidar com ela. O fenómeno de transferência, primeiramente utilizado por Freud em 1905 em “Dora: Análise de um caso de Histeria”⁵, consiste em refletir sentimentos, vivências ou experiências numa entidade exterior ao indivíduo que o vai ajudar a lidar com estas questões e, até, resolvê-las devido ao distanciamento da própria pessoa da situação em questão. É um conceito muito utilizado na área da psicanálise, em que o doente transfere as suas vivências passadas para o terapeuta e revive-as no presente, conseguindo lidar melhor com a sua carga emocional pelo distanciamento entre o próprio doente e o médico. A mediação serve como uma forma de conseguir percecionar os fenómenos passados de forma mais clara, conseguindo resolvê-los no presente devido à transferência para o médico.

Também se pretende que exista este fenómeno de transferência no Ar.Cade. Mas como é que se deve idealizar um avatar de jogo de forma a cumprir a função de objeto de transferência? De acordo com os estudos de Freud, e com aplicação no caso em estudo, ao transferir as vivências más da Asma para a personagem do jogo, a criança aprende a lidar com elas de forma não parcial, distanciando-se das suas próprias experiências nessas situações e conseguindo resolver os problemas de forma rápida e natural. Esta relação é desejável com a mascote do jogo, reforçando a noção de personificação do jogador real no jogador virtual.

O desenvolvimento do “jogador virtual” para a plataforma Ar.Cade foi um processo complexo. Contou com várias fases de desenvolvimento e diferen-

⁵ Tradução livre de “Dora: An Analysis of a Case of Hysteria”, de Sigmund Freud (1905).

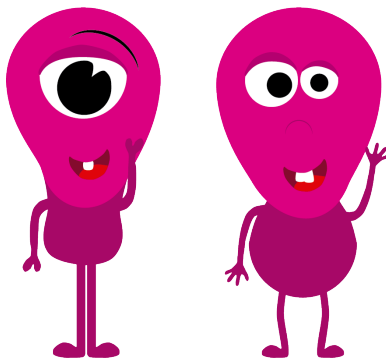


Imagem 16: Mascote extraterrestre, versão 1 e 2.

tes conceções sobre a forma como o utilizador real deveria ser personificado dentro do jogo enquanto pessoa com Asma. Para além disto, outro dos fatores considerado foram as características que se deviam atribuir de forma a que o produto final também cumprisse a função simbólica do *design*.

Atendendo à conceptualização estabelecida aquando do desenho da identidade da aplicação, o jogo toma lugar “fora da Terra”. Um ambiente que, embora tenha elementos familiares e comuns ao do utilizador, não poderia existir em qualquer conteúdo a que a criança tivesse sido exposta ou que a criança pudesse relacionar com o mundo real. Também era importante que, visto os minijogos já mencionados contribuírem para a construção do conceito do Ar.Cade, a mascote não só não se podia integrar em nenhuma destas realidades, como também não podia perturbar o contexto desses universos ou as suas características.

Posto isto, o rumo mais natural a seguir seria criar uma entidade extraterrestre, amorfa, irreal e completamente nova que nascia com o Ar.Cade. A sua missão seria a criação de um relacionamento próximo com o utilizador primário através das semelhanças partilhadas entre estas entidades, principalmente o facto de ambos sofrerem com Asma.

Atendendo às características do público-alvo, principalmente ao limite inferior da escala de idades considerada, o desenvolvimento e aplicação desta mascote não foi viável pois obrigava a um exercício de abstração que as crianças de três anos ainda não compreendem. O confronto destes utilizadores com uma entidade humanoide não era desejável pois não se conseguiam relacionar e até consideravam esta idealização bizarra.

A principal característica que definiu este esboço como “inconveniente” foi a falta de atributos Humanos ou animais, como é o caso da existência de apenas um olho ou apenas dois dedos, bem como a falta de um nariz. Aos três anos de idade as crianças já são capazes de perceber as especificidades fisionómicas da sua própria espécie e de outros animais, e esta entidade não tem características nem de Humanos, nem de animais reconhecidos pelos potenciais utilizadores.

Realizou-se um trabalho de aperfeiçoamento que colmatava as questões já descritas após consulta com algumas crianças com as características do público-alvo considerado. No entanto, a aceitação não foi a desejada pelo que se mostrou necessário repensar o conceito do jogador virtual.

Seguidamente, considerou-se o desenvolvimento de uma mascote mais tecnológica e que se relacionasse com o ar. Chegou-se ao Pix, um pixel voador, cujos esboços foram mais faseados – a questão das asas foi muito debatida e foram estudados exemplos de várias naturezas, como se pode ver no processo descrito abaixo.

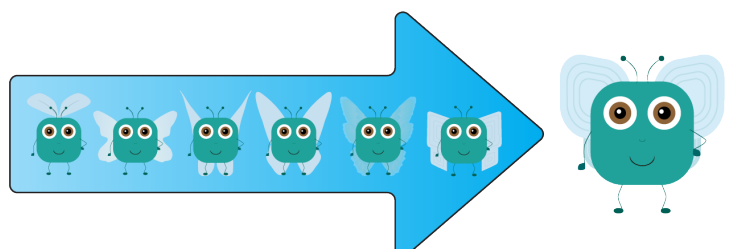


Imagem 17: Processo de construção do Pix.

Ainda assim, enquanto mascote principal, esta personagem não era suficiente. Após consultarmos algumas crianças, concluiu-se que a sua dimensão o relegava para um papel de parceiro e não de “herói”, mas a sua aceitação era muito boa. Demonstrou-se a necessidade de criar uma personagem principal, que fosse complementada pelo Pix, enquanto o seu melhor amigo.

A existência de um “companheiro de aventuras” facilita a empatia entre o utilizador primário e as mascotes do jogo pois conseguem-se identificar comportamentos similares quer no jogador virtual como na criança – todas as crianças têm um melhor amigo.

Após este processo, e finalizado o Pix, foram realizados novos esboços mantendo a premissa de um relacionamento do jogador virtual com o Ar. Idealizou-se um dragão chamado Fred, que não consegue soprar fogo e que tem dificuldades em acompanhar os seus colegas durante o voo, como é possível perceber ao ler a estória “Fred, o Dragão”. Enquanto o Fred assume o papel da criança com Asma, o Pix manifesta-se enquanto cuidador da personagem principal, semelhante aos pais da criança.

Inicialmente, o Fred foi idealizado para servir como *placeholder*⁶ para o design das interfaces e implementação dos protótipos. Por estes motivos, as mascotes personalizadas pelos utilizadores primários nunca podem adotar o tom de verde da mascote padrão. No entanto, ganhou uma maior importância e figura como personagem principal numa leitura redigida para ser realizada em conjunto com os pais, fora do ambiente do jogo mas dentro do Ar.Cade.

⁶ Segundo o Oxford Dictionary, *placeholder* é um símbolo ou pedaço de texto utilizado numa expressão matemática ou numa instrução num programa de computador para denotar uma quantidade ou operador em falta (tradução livre, definição original disponível em <https://en.oxforddictionaries.com/definition/placeholder>)

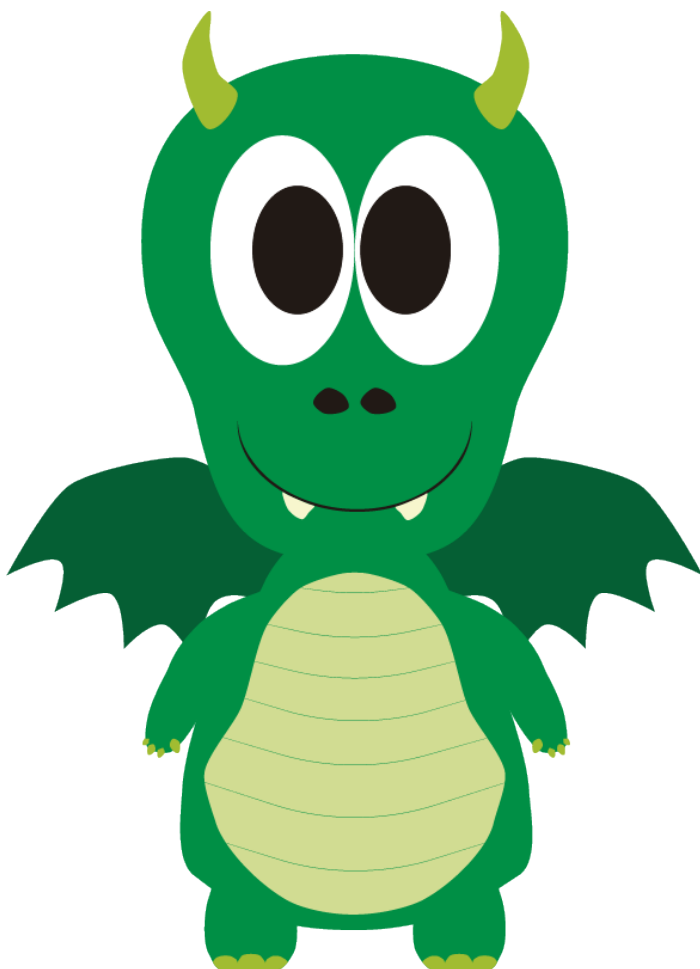


Imagem 18: Fred, o dragão com Asma.

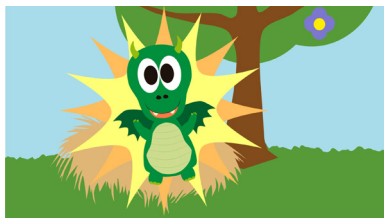


Imagem 19: Momento de nascimento do Jogador Virtual, exemplificado com o "Fred".



Imagem 19: "Fred" adaptado a crianças com idades entre os 7 e os 10 anos.

Em termos do jogo propriamente dito, para os testes de usabilidade, que se focaram no teste da jogabilidade e, principalmente, da interação pelo sopro, foi utilizado o Fred enquanto jogador virtual. No entanto, no projeto final, o jogador virtual será personalizado pelo jogador real, definindo a sua cor e o seu nome, bem como a cor do inalador que será utilizado – neste ponto, o inalador irá corresponder àquele utilizado pela criança diariamente.

No que toca ao grafismo e aos conceitos considerados, aquando da criação de todas as mascotes apresentadas acima, optou-se por uma estética próxima do *flat design*, isto é, pela criação de conteúdos sem qualquer profundidade tridimensional de forma a conseguir uma aplicação final com menos erros gráficos e com um menor tamanho devido às limitações do motor de jogo utilizado.

Embora já estivesse prevista esta funcionalidade, no protótipo Beta, mencionado no ponto 4.3. deste documento, implementou-se o "nascimento" do Fred. Este componente deve fazer a transição entre a personalização do jogador virtual e o jogo na sua verdadeira aceção.

No entanto, a questão da personalização, embora já esteja concetualizada, ainda não foi implementada e não foi necessária à realização dos testes de usabilidade dos protótipos existentes pois foi utilizado o jogador virtual disponível na imagem 19, enquanto *placeholder*.

Atendendo a algumas das conclusões que se retiraram dos testes de usabilidade realizado no âmbito desta investigação, alguns dos participantes, que se posicionavam no limite superior de idade do público-alvo do Ar.Cade, não se conseguiram relacionar com este jogador virtual. Uma das principais razões para essa falta de ligação emocional, para além da pouca exposição aos conteúdos que se pretendem transmitir, passou pelo facto de, no momento de idealização e desenvolvimento do Dragão, apenas se terem em consideração crianças com idades compreendidas entre os 3 e os 6 anos de idade.

Assim, como forma de colmatar esta questão, pensou-se atualizar o Dragão para as crianças com idades entre os 7 e os 10 anos, tornando o jogador virtual mais relacionável. pela incorporação de acessórios que essas crianças utilizam no seu quotidiano – como é o caso de óculos de sol ou auscultadores. Com a implementação adicional de um minijogo – "AirSkate", que prevê uma atividade mais "radical", espera-se que se consiga adequar o jogador virtual a todos os potenciais utilizadores que sejam abrangidos no público-alvo em consideração.

3.2. A cor

O desenvolvimento dos sentidos do Ser Humano inicia-se cedo, mas não é um processo simultâneo. Nem todos os sentidos se desenvolvem durante o mesmo período temporal. Inicialmente, o tato é o sentido predominante, daí que muitos dos brinquedos para bebés tenham diferentes texturas como forma dominante de estímulos. Também o paladar e a audição estão bem desenvolvidos pois iniciaram o seu desenvolvimento ainda durante a gestação. A visão, embora marcadamente preponderante durante quase toda a vida do Homem, não é desenvolvida durante o período de gravidez, pois não é um sentido que seja necessário durante este tempo. No início de vida dos bebés,

e até aos 6 meses de idade, o campo de visão de um bebé ronda os 20 a 30 centímetros e responde melhor à dualidade preto/branco devido ao elevado contraste. Ainda assim, a partir desta idade, a visão ganha importância e o seu desempenho pode ser equiparado à visão de um adulto, e é esse o motivo pelo qual os brinquedos são dotados de uma ampla gama cromática. Aos 3 anos de idade, o limite inferior do público-alvo do Ar.Cade, é necessário existir um estímulo visual marcado, pelo que se deve cultivar atratividade gráfica em termos cromáticos pois as cores são “objetos” que as crianças diferenciam desde tenra idade. Atendendo, ainda, ao facto de que muitas “linguagens” e códigos confiam na cor para fazer distinções e atribuir significados, como é o caso dos mapas dos sistemas de metropolitanos e do Código da Estrada, é possível concluir que a cor é um dos principais estímulos visuais a que o Homem, inadvertidamente, presta atenção e pelo qual se rege.

Mais do que um fenómeno visual, a cor é habitualmente designada como um fenómeno físico que deriva da luz, mas também se pode dizer que é um fenómeno intrinsecamente fisiológico e individual pois cada pessoa percebe cada cor de forma diferente – “everyone perceives light and colour differently and with their own subconscious associations” (White 2011).

Partindo do pressuposto dos dois sistemas de cores que atualmente mais se utilizam – aditivo e subtrativo -, para o trabalho em análise foi escolhido o sistema aditivo visto que o conceito do Ar.Cade foi elaborado com a mediação de dispositivos eletrónicos, que fazem uso da luz para transmitir as cores. O sistema de cores aditivo tem como cores primárias do espectro visível o vermelho (R), o verde (G) e o azul (B) que, quando adicionadas, formam a cor branca. A partir destas três, obtêm-se as cores secundárias e, até, terciárias.

No entanto, no momento de personalização do jogador virtual, foi prevista a utilização do magenta, ciano e amarelo enquanto cores primárias devido à sua utilização em contexto escolar ao nível do ensino primário. Pretende-se enfatizar a função prática do design que, neste caso, pretende veicular conhecimentos sem que os utilizadores se apercebam disso. Esta opção também é viável visto que o Sistema Subtrativo de Cores (CMYK), faz uso das cores escolhidas, com o acrescento do preto, representado pela letra “K” para não se confundir com azul⁷.

No que toca ao Ar.Cade, existiu uma preocupação com as regras da Teoria das Cores. Esta preocupação teve como consequências escolhas regradas com base nos conceitos de cores complementares e análogas, das quais resultam as melhores combinações cromáticas. No entanto, e apesar da união ser apresentada como um conjunto harmonioso no seu todo, é necessário que o utilizador remeta para o contexto em que se encontra visto que diferentes cenários utilizam e conjugam diferentes cores e temáticas.

Assim, abordando ainda a questão da identidade, houve uma intenção demarcada de aproximação dos utilizadores primários e secundários. Existiu um propósito de harmonização das escolhas estéticas feitas para adultos e para crianças dos três aos dez anos. Na prática, isto traduziu-se numa escolha de cores frias, principalmente matizes de azuis, que transmitissem sensações de leveza, pureza ou limpeza, ideal para quem tem dificuldades do foro respiratório.

⁷ Na língua inglesa, a cor preta escreve-se “black”, e azul corresponde a “blue”, daí que a letra “B” poderia remeter para a segunda cor.

de cores frias, principalmente matizes de azuis, que transmitissem sensações de leveza, pureza ou limpeza, ideal para quem tem dificuldades do foro respiratório.

A cor da tipografia foi um elemento que variou ao longo de todas as interfaces. No contexto dos menus, passou por um processo evolutivo:

- Numa primeira versão foi utilizada a cor branca, sendo que o texto foi colocado sobre fundo “galáctico”. Embora existisse a convivência com a mesma cor, representativa das estrelas, foi acrescentado um “filtro” branco, com opacidade reduzida a 10%, entre o texto e o fundo para aumentar a legibilidade;
- Atualmente, convivem textos brancos, pretos e verdes. Os primeiros figuram em títulos e botões, e quando sobre fundos claros têm um efeito de sombra. A cor preta é utilizada nos corpos de texto que obrigam a uma leitura mais longa e pretendem uma completa interpretação e compreensão do texto. O verde serve para apontamentos de títulos.

No que toca ao jogador virtual da aplicação, também foi projetada uma vertente didática em que os utilizadores primários conseguem personalizar a sua identidade dentro do jogo através de várias características, sendo a mais marcante a cor. Num primeiro momento apenas se disponibiliza a personalização da cor e do nome do dragão, mas com o avançar do jogo irão ser desbloqueados acessórios e complementos.

Através da metáfora da “Galáxia Fantástica”, as crianças utilizam cores primárias, disponíveis em balões Erlenmeyer, diretamente ou misturam-nas e obtêm as cores secundárias, que não estariam disponíveis *à priori*.

Assim, a cor do jogador virtual será uma das características possíveis de adaptar ao utilizador primário, promovendo uma maior relação emocional e, consequentemente, uma vontade de jogar regularmente. As cores estarão limitadas aquelas descritas nas imagens 20 e 21, ou seja, cores primárias e secundárias. A limitação do leque de cores existe de forma a facilitar o trabalho prático quer em termos conceptuais como no que toca à programação. De notar que, para este caso concreto, o que se deseja é a abstração de uma cor primária pois as descritas na imagem 21 são aproximações, facilitando a harmonização de dois tons na mascote.

No que toca às restantes cores, apenas uma é marcadamente característica e interligada com a identidade do Ar.Cade, embora o conceito da viagem espacial tenha sido desvalorizado. O elemento da galáxia, incorporado no fundo do logótipo, para fins de demonstração, e no cenário da Câmara de Portais enquanto mapa interativo (ver ponto 3.4.1.), é caracterizado por um gradiente de tons escuros – azuis e roxos – que simulam a cor de um “céu espacial”, e branco utilizado para simular constelações.

Nos cenários propriamente ditos, abordados no ponto 3.4.1., as cores utilizadas foram escolhidas de forma a que o desenho final se assemelhasse o mais possível com a realidade para transmitir uma sensação de normalidade e de paralelismo com as vivências do próprio utilizador primário. As cores, portanto, são as que existem na Natureza e aquelas que são, normalmente, usadas para e pelas crianças.

Optou-se por cores leves e claras que não fechassem demasiado as interfaces, com uma exceção deliberada para a “Câmara dos Portais”. Esta escolha pre-



Imagem 20: Roda das Cores primárias e secundárias.



Imagem 21: Balões Erlenmeyer.

tende promover uma sensação de bem-estar e de pureza como forma de realçar certos aspetos cruciais no controlo de doenças do foro respiratório, como é o caso do arejamento dos quartos das crianças.

Como já foi mencionado, a exceção à normalidade gráfica dos cenários de jogo é na interface de navegação para os minijogos, onde existe um conceito industrial, quase de “nave espacial”, baseado em tons de cinza e azuis escuros.

3.3. A Tipografia

A tipografia é um elemento gráfico do qual fazemos uma utilização quotidiana. Uma boa escolha tipográfica pode determinar o sucesso de transmissão de uma mensagem – seja ela o carácter de uma Marca ou um comunicado interno. No entanto, também pode concretizar o inverso e causar um problema de comunicação.

A tipografia pode ser considerada um potente veículo informativo e um dos elementos mais importantes de qualquer composição que influencia a compreensão, o tempo de leitura e a captação da informação.

O processo de escolha da tipografia para o Ar.Cade foi complexo, envolveu várias horas de pesquisa e análise de famílias tipográficas e muitas escolhas que se definiram como “tentativa-erro”. Foi necessário experimentar e perceber qual a melhor opção para melhor transmitir a mensagem veiculada. Não é só o conteúdo da mensagem que importa, a “personalidade” da tipografia define a mensagem – “Finding typefaces with the right personality balance can be incredibly difficult” (Hische 2013).

Tendo em conta a *medium* para o qual se implementou o Ar.Cade, a escolha natural recaiu sobre tipos não-serifados pois já foi estudado que, para displays, a tipografia sans-serif é mais eficiente. Facilita o processo de leitura no ecrã e potencia a compreensão das mensagens.

A escolha da tipografia iniciou-se pela identidade, e já abordada de forma geral no ponto 3.1. deste documento. Não foi uma opção imediata ou facilitada. O método de escolha tipográfica é dos mais importantes no que concerne à criação de uma marca de identidade, pelo que este foi um dos processos mais complexos e mais demorados no desenvolvimento do Ar.Cade.

Em termos práticos, foram utilizados dois tipos em toda a aplicação Ar.Cade:

- “Syncopate”, um tipo de letra open-source do Google Fonts, escolhido pela sua integração com o conceito da Viagem Espacial e pela sua conotação com o género cinematográfico da “Ficção Científica” e todo o panorama “extraterrestre” que se pretendia impregnar na aplicação. Foi trabalhado no logótipo, elementos de identidade, títulos e cabeçalhos e botões de navegação;

Imagem 22: Pangrama, em inglês, do tipo “Syncopate”.

THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER THE LAZY DOG
THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER THE LAZY DOG

- “Arial Rounded MT Bold”, escolhida com o objetivo de se adaptar a ambos os públicos-alvo considerados para o Ar.Cade. Embora imprima uma noção menos “séria” e mais suave devido às suas extremidades arredondadas e pelo facto de que por ser um tipo sans-serif, que melhora a legibilidade em meios digitais, a sua neutralidade permite que coexista com o tipo “Syncope”. Foi usada em todos os corpos textuais, principalmente das áreas informativas.

The quick brown fox jumps over the lazy dog

Imagem 23: Pangrama, em inglês, do tipo “Arial Rounded MT”.

Embora, num primeiro momento, se tenha dado mais importância a uma questão de hierarquia pelas diferentes dimensões textuais, na versão final o menu inicial não contempla a hierarquia pelo texto, mas através da dimensão dos próprios botões, que agora são delimitados por caixas, e pela presença de um elemento gráfico que apela à atenção das crianças. Este método, principalmente aplicado no menu inicial, servia como meio “dissuasor” para que as crianças não prestassem grande atenção ao botão de navegação “definições”. Pretendia-se relegar os outros itens, que não o botão “Jogar” para segundo plano, dissuadindo a criança de navegar pelos outros menus. Esta questão foi abordada de forma mais extensa e explicativa no ponto 3.4.2. deste texto. Tendo em conta o todo da aplicação Ar.Cade, é possível afirmar que a tipografia tem uma dupla funcionalidade:

- É utilizada numa dimensão estética no logótipo para ser vista e reconhecida e remetendo a leitura para segundo plano;
- E numa dimensão funcional para ser lida na interface de forma a transmitir conhecimentos e informação eficaz e eficientemente.

3.4. Storyline

No Ar.Cade, a questão da narrativa foi um ponto muito importante uma vez que permitiu o desenvolvimento de algumas componentes informativas diferenciadas e dedicadas aos utilizadores primários da aplicação.

O desenvolvimento do *storyline* do Ar.Cade iniciou-se com o surgimento do Dragão *placeholder*, mencionado no ponto 3.1.1. deste documento, ao qual se deu o nome de “Fred”. Esta entidade transcendeu a sua utilização demonstrativa para ganhar uma importância de relevo, e ser mais um elemento de identificação emocional com os utilizadores primários da aplicação.

Assim, num primeiro momento, e de forma a que as crianças conseguissem apreender e compreender eficazmente o conceito de Asma, pensou-se numa interface informativa. Este elemento seria apresentado no menu inicial e de forma destacada, em que o Dragão falasse diretamente para o utilizador primário.

No entanto, e apesar de essa interface ter sido projetada e demonstrada num



Imagem 24: Interface informativa para crianças.

protótipo *medium-fi*, concluiu-se que seria interessante e mais eficiente integrar também os utilizadores secundários. Assim, numa ação pedagógica que veiculasse o conhecimento de uma forma mais duradoura, surgiu o conceito de uma leitura partilhada com ilustrações.

A narrativa da estória “Fred, o Dragão” funciona como fonte informativa sobre a Asma, ainda que se tenham incorporado elementos fictícios que ajudem à consolidação da narrativa. Os princípios informativos subjacentes a este elemento informativo foram obtidos de informação cedida pelo CINTESIS e que se dirigia exclusivamente a crianças.

Ainda se considerou a possibilidade de fornecer uma versão áudio da estória, possibilitando o consumo destes conteúdos sem a interferência dos utilizadores secundários. Descartou-se essa opção para veicular que esta atividade deve ser realizada em conjunto. No entanto, no momento de observação “Ar.Cade vai à Escolaglobal”, esta sugestão partiu de um dos participantes nos testes de usabilidade, pelo que deverá ser considerada para a versão final da aplicação. A totalidade da narrativa está apresentada nos anexos deste documento, na sua forma textual e ilustrada.

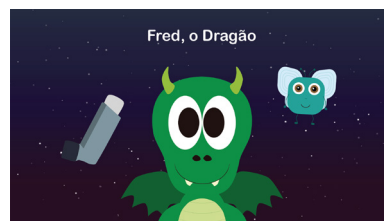


Imagem 25: Capa da estória “Fred, o Dragão”.

3.4.1. Os Cenários de Jogo

Como já foi mencionado neste documento, o Ar.Cade nasceu da sinergia de vários jogos com interação pelo sopro, mas todos com diferentes características e identidades gráficas. A missão era criar uma rede de união, que juntasse todos os fragmentos numa narrativa coesa e que fosse exequível no imaginário dos potenciais utilizadores da aplicação. Este objetivo foi concretizado pela criação de um universo fictício, em que fosse viável a noção de viajar entre diferentes realidades, sendo que o jogador virtual não se podia posicionar em nenhuma delas, existindo no seu próprio Mundo.

Também os cenários seguidamente explorados foram alvo de alterações e de um processo de desenvolvimento complexo, que será descrito. No entanto, algumas das transformações não estão explanadas neste ponto por terem sido fruto dos testes de usabilidade abordados no ponto 4 deste documento, pelo que apenas serão explicadas posteriormente.

Partindo do pressuposto que o local de vivência diária do jogador virtual não se podia fundir com nenhum dos universos de jogos de sopro criados para serem integrados no Ar.Cade, foram idealizadas três áreas distintas com diferentes propósitos.

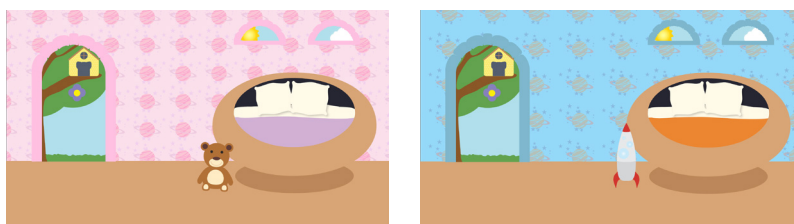
Para contemplar comportamentos importantes no controlo de doenças respiratórias, nomeadamente a Asma, foram criadas duas secções diferentes onde se pretendeu transmitir conhecimento e hábitos que promovessem um ambiente saudável para o jogador virtual. Desejavelmente, estes conhecimentos deviam trespassar o jogo e ser aplicados de uma forma rotineira na vida dos utilizadores primários.

O quarto do jogador virtual, com características semelhantes àquelas que o quarto do utilizador da aplicação deve ter:

- Ser um local arejado sem grandes fontes acumuladoras de pólenes ou outros fatores desencadeantes em doenças como a Asma;
- Ausência de tapeçarias;
- Existência de janelas.

Existem duas versões deste cenário de jogo, diferenciadas pelo género do utilizador primário, definido aquando da criação da sua conta no Ar.Cade. Nesta interface foi prevista a ação de colocar o jogador virtual a dormir, um comportamento que será temporizado. Ou seja, quando jogado ao final da noite, o Ar.Cade irá emitir um lembrete, através do “Pix”, a informar que o dragão precisa de descansar. Esta ação bloqueia a jogabilidade durante as horas de descanso que uma criança com idade entre os 3 e os 10 anos deve ter diariamente, servindo como mecanismo de controlo da duração das sessões de jogo. De relembrar que o jogo de emergência está disponível a qualquer momento, ainda que durante este período de bloqueio.

Imagem 26: Versão final do “Quarto” do jogador virtual, para sexo masculino e feminino, respectivamente.



O conceito da interface “Quarto” teve como base uma divisão onde se pudessem ver mais do elemento arquitetónico do arco de volta perfeita, e preferencialmente em arcada. Inicialmente, foi prevista a inclusão de uma arcada, que formaria uma tríade de janelas com vista para a Galáxia Fantástica. Também se visionou a existência de uma porta que fechava o “Quarto” do mundo exterior de forma a proteger o jogador virtual dos fatores desencadeantes de uma agudização ou crise respiratória. No entanto, essa ideia foi desvalorizada para favorecer um ambiente arejado de forma a tentar mudar o posicionamento das pessoas em relação a doenças do foro respiratório. Mais do que proteger dos fatores desencadeantes, deve-se promover um ambiente saudável e equilibrado que tanto é atingido pela proteção de pólenes e outros alérgenos como do arejamento da casa, embora estes dois fatores pareçam antónimos.

Em termos de elementos de interação, primeiramente estava apenas estabelecido que existiria interação na cama para o momento de “dormir”. No entanto, aquando da implementação, foi concebida uma animação dos elementos decorativos – foguetão e urso de peluche, respetivamente –, ativada no momento de entrada na interface e, depois, pelo toque.

Num segundo momento, como já foi mencionado, retirou-se a porta e implementaram-se mais arcadas, desta vez em sistemas de pares, na mesma ótica de “porta” e “janelas”, mas sem a ilusão de vidro. A cama mudou de posição para ser um elemento central e os utilizadores primários se aperceberem que aquele era o ponto de interação fulcral no ambiente apresentado.

Para o protótipo *medium-fi*, que permaneceu inalterado e podia ser considerado versão final até ao momento da implementação, modificaram-se novamen-

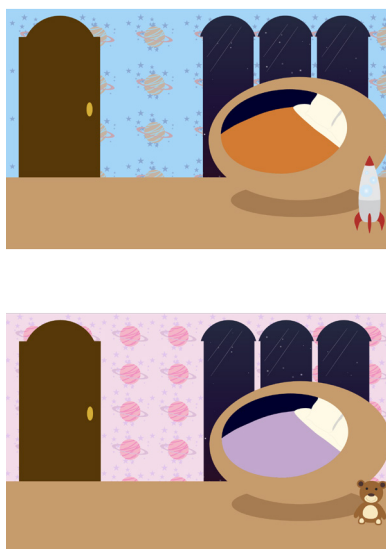


Imagem 27: 1ª versão do “Quarto”, com arcada de janelas e porta.

te as arcadas para se conseguir discernir o contorno das pedras que constituem o arco de volta perfeita e acrescentou-se ligação à terceira interface, a “Câmara dos Portais”, ainda que no produto final atual não esteja contemplada.

A segunda interface, e aquela que sofreu mais alterações, sendo que parte delas estão enumeradas no ponto 4.1. deste documento, foi o “Jardim” do jogador virtual. A sua existência justifica-se pela desmistificação de que o indivíduo com patologias respiratórias não pode ser exposto a alérgenos presentes em ambientes ajardinados ou rurais. É evidente que deve existir uma monitorização para que as pessoas não sofram sintomas de maior gravidade quando expostos a estas situações. No entanto, com o correto acompanhamento e controlo da doença, é possível não demonstrar sintomas e estar controlado, mesmo quando exposto a um ambiente como aquele que se tentou demonstrar pela interface do “Jardim”.

Assim, nesta interface contemplou-se uma área de atividades, em que foi prevista a implementação de uma zona de “banho da mascote” para veicular a vertente de “pet app” e estimular a jogabilidade, bem como alguns diálogos e jogos a realizar com o “Pix”. Estas questões ainda não foram endereçadas em termos de implementação e programação.

A idealização final do “Jardim” é uma evolução muito demarcada da versão inicial desta interface – esta questão é perceptível especialmente no que toca à dimensão do cenário final.

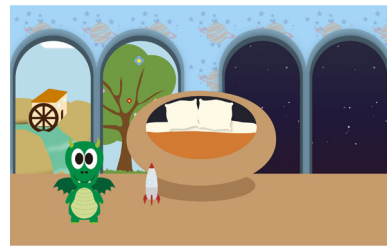
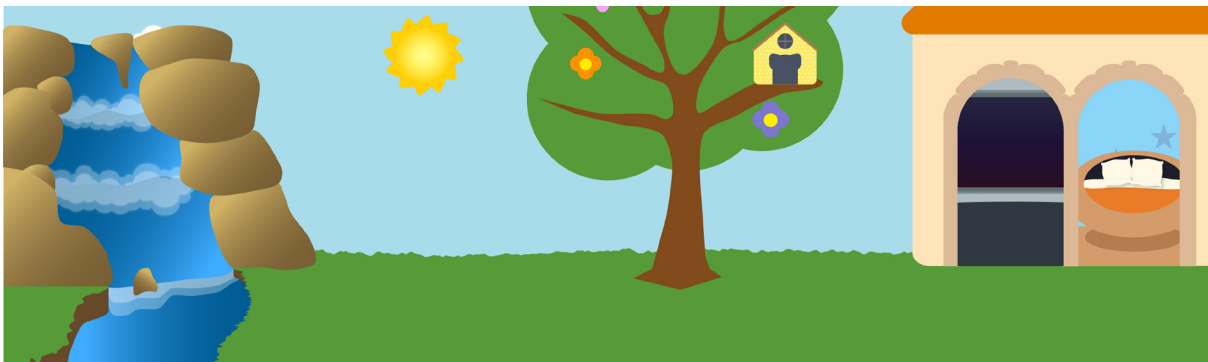


Imagem 28: 2ª versão do “Quarto”, com implementação de arcadas duplas e *placeholder* “Fred” e “Fredrica”.

Imagem 29: Versão final do “Jardim”.



Numa primeira fase de conceção, estavam definidas duas áreas principais, uma zona de *multitasking*, com o Pix perto da árvore, e uma zona de “banho”, na “cascata”. Embora estas zonas existam ou o seu desenvolvimento esteja previsto, bem como as suas atividades, a sua diferenciação não é tão demarcada. Como esta interface é, à partida, aquela em que os utilizadores dispendem mais tempo, existiu especial dedicação ao melhoramento do conteúdo gráfico desta interface.

Num segundo momento, de forma a incorporar a vertente de cuidar do jogador virtual, a “cascata” sofreu uma recriação em termos geométricos, cromáticos e de temática: incorporou-se uma vertente pedagógica com um moinho de água que, quando testado junto de crianças do ensino primário na “Noite Europeia dos Investigadores”, existiu um reconhecimento do objetivo e o seu objetivo foi identificado.

De forma a criar maior consistência com a narrativa, ponderou-se o desenho

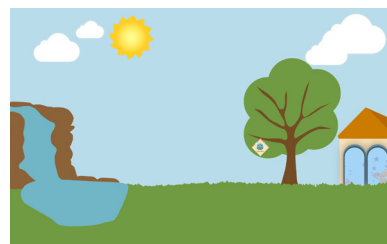


Imagem 30: 1ª versão do “Jardim”.



Imagem 31: 2ª versão do “Jardim”, com demonstração do “banho”.

de uma cúpula de vidro que colocasse o “Jardim” numa espécie de redoma com vista para a Galáxia Fantástica. Pretendia-se uma identificação com a obra “O Principezinho” (1943) na forma como a rosa conseguia sobreviver no asteroide da personagem principal ou para a adaptação cinematográfica de “Os Simpsons” (2007). No entanto, e por uma questão de compreensão ao nível dos utilizadores primários mais novos, descartou-se essa hipótese aquando do início da implementação.

O terceiro, e último, cenário de jogo não pretende veicular comportamentos favoráveis ao controlo da Asma, nem promover quaisquer hábitos ou rotinas que facilitem a monitorização da doença. É uma interface com uma utilidade mais funcional, uma vez que o seu principal objetivo é o “transporte” do jogador virtual e do utilizador primário para os jogos de sopro, onde a verdadeira ação acontece e onde são recolhidos os dados respiratórios.

Embora estivesse prevista a apresentação de uma “nova” *affordance* de interação aos utilizadores – a utilização de um *joystick* virtual –, devido a alterações consequentes dos testes de usabilidade, e que serão explanadas no ponto 4.2. deste documento, este elemento foi retirado. Desta forma, a versão final apresentada de seguida demonstra algumas modificações estruturais que, embora não se expliquem de imediato, são abordadas.

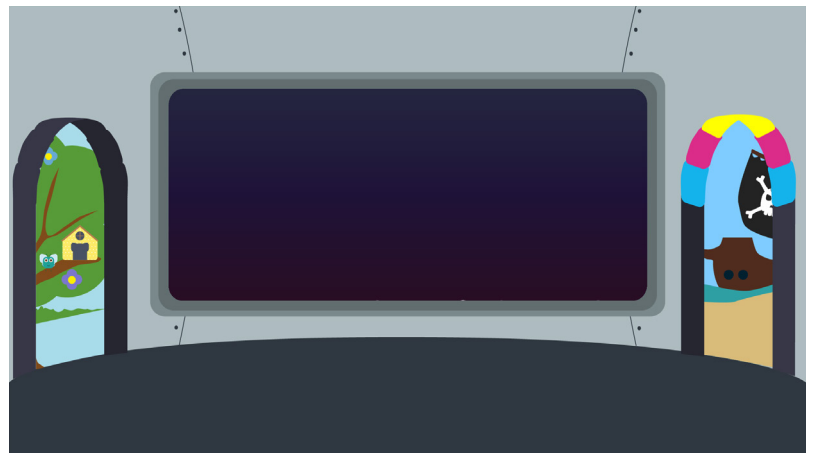


Imagem 32: Versão final da “Câmara dos Portais”.

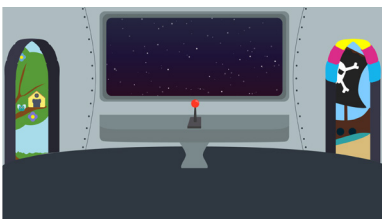


Imagem 33: 1ª versão da “Câmara dos Portais”.

Anteriormente, existiam mais elementos gráficos nesta interface, que foram reduzidos para não causar confusão ou perturbações no momento da interação. No entanto, esta interface foi aquela que se manteve mais estável ao longo do tempo, sendo a que sofreu uma menor curva evolutiva dentro da componente jogável do Ar.Cade.

O ecrã central foi desenhado para funcionar como um mapa, onde foi projetada uma animação por *swipe* horizontal, que deve simular um Sistema Solar em que vários planetas de destino rodam em torno de um eixo central. Projetou-se de forma a que, ao ser feito um clique no mapa, existisse um zoom in para que se pudesse escolher o destino do jogador virtual, mas como o paradigma de interação foi alterado, descartou-se esta hipótese, bem como o desenho do mapa, que pode ser analisado de seguida.

No momento de interação com o mapa, existirá uma ação automática do

jogador virtual em termos de deslocação horizontal pela interface. Isto foi implementado para que o utilizador consiga visualizar a animação do “Portal” a surgir – o arco do lado direito da interface funciona como um portal, enquanto que todos os outros têm a função de uma porta “normal”. A animação procede-se pela alteração das cores das pedras da arquivolta – incluindo as cores primárias escolhidas de forma a reforçar a função pedagógica do Ar.Cade. Após a animação, que decorre de uma forma automática, surge um vislumbre do destino, dentro do arco, e o utilizador é transportado para o jogo escolhido.

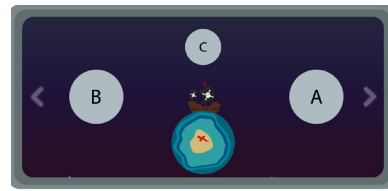


Imagem 34: Mapa de navegação, com *swipe* horizontal.



Imagem 35: Esquema demonstrativo da animação do portal.

No que toca a objetos acessórios aos cenários de jogo e de interação, estava pressuposta a implementação de uma mochila de inventário em todos os interfaces, mas acabou por ser decidido que esta apenas estaria disponível no cenário do jardim para não causar distúrbios à realização das provas de função respiratória.

Esta mochila permite que o utilizador primário alimente o jogador virtual e, sobretudo, controle a necessidade de medicamentos, mediada pela administração do inalador de toma diária. Nesta fase, não se incluiu a câmara expansora, no entanto é um elemento a acrescentar, mediante o utilizador primário a utilize ou não.

No que concerne a interação, é feita por um clique no ícone da mochila, posicionado no canto inferior direito do ecrã, e o feedback ao utilizador é feito por “medidores” no canto superior esquerdo.



Imagem 36: Interface de inventário.

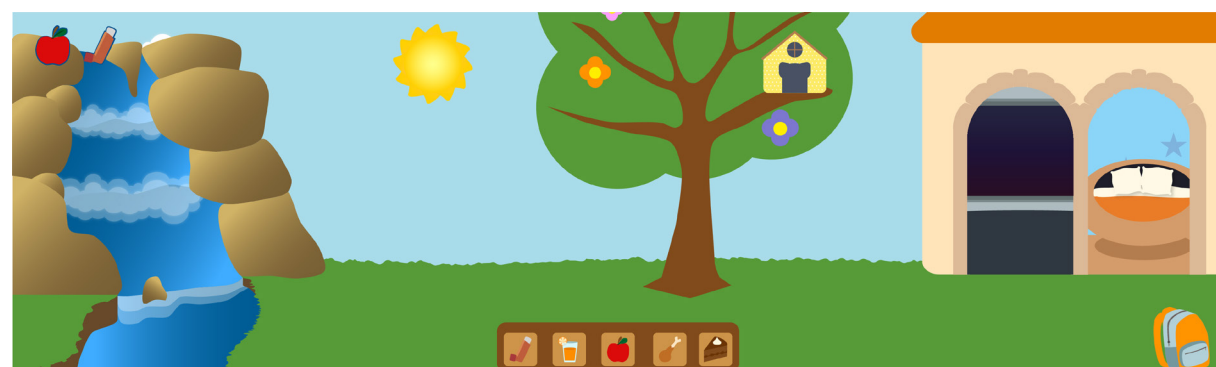


Imagem 37: Interface do “Jardim” com implementação do inventário e de medidores de necessidades.

3.4.1.1. Som

No contexto atual, mais do que a programação, um videogame contempla uma panóplia de conteúdos multimédia que figuram como elementos essenciais à otimização da *user experience* – simulações do género do *The Sims*™ confiam no som para proporcionar uma experiência ímpar e envolve o jogador na estória. Como nos diz Simões, “o som apresenta-se, atualmente, como um forte componente para a conquista da imersão do jogador no mundo virtual.” (Simões 2012). Simulações da vida real desenvolvem, à semelhança da Sétima Arte, conjuntos de músicas que ajudam à identificação da marca e trazem nostalgia aos jogadores, que relembram com carinho edições anteriores dos jogos.

Atualmente, um videogame sem som não é natural, é considerado inacabado e ergue barreiras a uma experiência de jogabilidade otimizada com um ambiente imersivo. A imersão é um objetivo importante – envolve o jogador a um nível superior, fazendo-o esquecer a realidade.

No entanto, todas as características enunciadas acima não são as mais desejáveis para o objetivo principal da plataforma Ar.Cade - a obtenção de dados de provas de função respiratória a partir da mediação do microfone. O *hardware* dos dispositivos móveis, no que toca a *tablets* e *touch phones*, tem vindo a melhorar, no entanto a concentração na evolução sonora, em termos de captação ou emissão, não é o mais importante.

O conceito de imersão é, realmente, uma qualidade interessante de análise no que toca aos videogames, pois veicula uma penetração ímpar no Mundo Virtual. Os jogadores podem perder a noção da realidade enquanto se encontram numa sessão de jogo. Esta questão é desejável para o Ar.Cade, em certa medida.

Enquanto imersão criativa, em que “o jogador é absorvido pelo mundo virtual, história e personagens apresentadas e identifica-se (...) com esses elementos.” (Simões 2012), é ideal que exista este processo nos jogos do Ar.Cade. No entanto, enquanto aplicação que confia nos mecanismos de captação de som, o projeto em desenvolvimento e estudo não pode dar muita relevância à emissão sonora, porque existe sempre um conflito entre a captação e a emissão.

O projeto Ar.Cade não contempla na sua equipa de trabalho um *designer* de som pois, neste caso em concreto, o som não funciona como elemento agregador ou imersivo do utilizador, mas como um acessório a toda a construção que irá colorir aquilo que é essencial à obtenção de dados de expiração. Como conclui Simões, o som “é muitas vezes encarado apenas como um complemento da componente visual” (Simões 2012).

Devido às contingências ao nível do *hardware* utilizado, bem como às questões de cariz experimental de utilização do microfone como meio de obtenção de dados, o som ambiente/musical não é uma característica a que se pretende dar realce. Por isso, este figura em todas as interfaces de jogo, mas existem quebras na sua reprodução.

O momento de expiração precisa de ser o mais “limpo” possível e, caso existisse a presença de som no início do jogo de sopro, a captação da informação respiratória não seria tão rigorosa quanto se deseja. Para além do som ambiente do local em que se está a realizar a prova de função respiratória, o som da aplicação também era captado quer pelo microfone como por via interna

do ruído causado, pelo que os resultados do teste de sopro podiam ser adulterados. Deste modo, em termos sonoros, existe som ambiente em todas as interfaces de jogo, com quebra no início do jogo de sopro.

Para a obtenção de sons, e porque não é necessário um grande leque sonoro ou musical devido à não intencionalidade de imersão completa no jogo por via do som, procuraram-se trechos de sons devidamente tratados e que fossem de livre utilização. Recorreu-se ao *website* www.freesound.org e tentou-se obter sons fidedignos à realidade, provenientes essencialmente de gravações em ambientes exteriores, para veicular que o indivíduo com Asma não precisa de se isolar em ambientes controlados. É possível levar uma vida normalizada e ser exposto a qualquer situação, caso a sua patologia respiratória esteja controlada.

Quando pertinente, selecionaram-se sons sintetizados, atendendo ao seu contexto de utilização – para a interface da “Câmara dos Portais” foi natural a escolha de elementos “fabricados” e industriais.

3.4.2. Contexto “Extra-Jogo” - Menus

Numa aplicação da natureza do Ar.Cade, é necessário um importante trabalho de bastidores, fora da componente jogável do programa. A plataforma não se constrói apenas de jogos, aliás, a componente jogável funciona como uma camada leve para o trabalho de obtenção e tratamento da informação.

Em termos de arquitetura e mapeamento, como já foi mencionado, não existiu um protótipo *lo-fi*, ou o desenvolvimento de *wireframes*. O ponto de partida foi o conceito e a definição das áreas a desenvolver, bem como as respetivas interligações – a conceção gráfica foi iniciada logo à partida. Ainda assim, existem três modelos demarcados de arquitetura de informação durante o processo de desenvolvimento das componentes informativas:

- Um primeiro, mais primitivo e com enfoque na concetualização anterior;
- Um segundo com uma nova arquitetura de informação;
- O final com um contexto cromático adaptado.

De forma a tornar mais fácil a visualização das interfaces que era necessário contemplar no conjunto dos “menus” do Ar.Cade, foi elaborado um esquema de organização para hierarquizar conteúdos e perceber de que forma é que estes se deviam interligar.

Pode-se concluir, pelo esquema apresentado, que existem seis caminhos distintos que o utilizador pode seguir:

- O jogo;
- A consulta dos dados de monitorização, que engloba o “Diário Respirar”, onde os pais podem fazer anotações sobre o estado de saúde respiratória da criança, o preenchimento do CARAT Kids™, a visualização do histórico de expirações e o plano de ação de asma;
- A leitura, que incorpora a leitura partilhada da história e a consulta de informação relativa à Asma;
- As definições, que envolvem questões de personalização e segurança;

- O botão de emergência, que dá acesso imediato ao teste de função respiratória de emergência;
- A criação da conta.

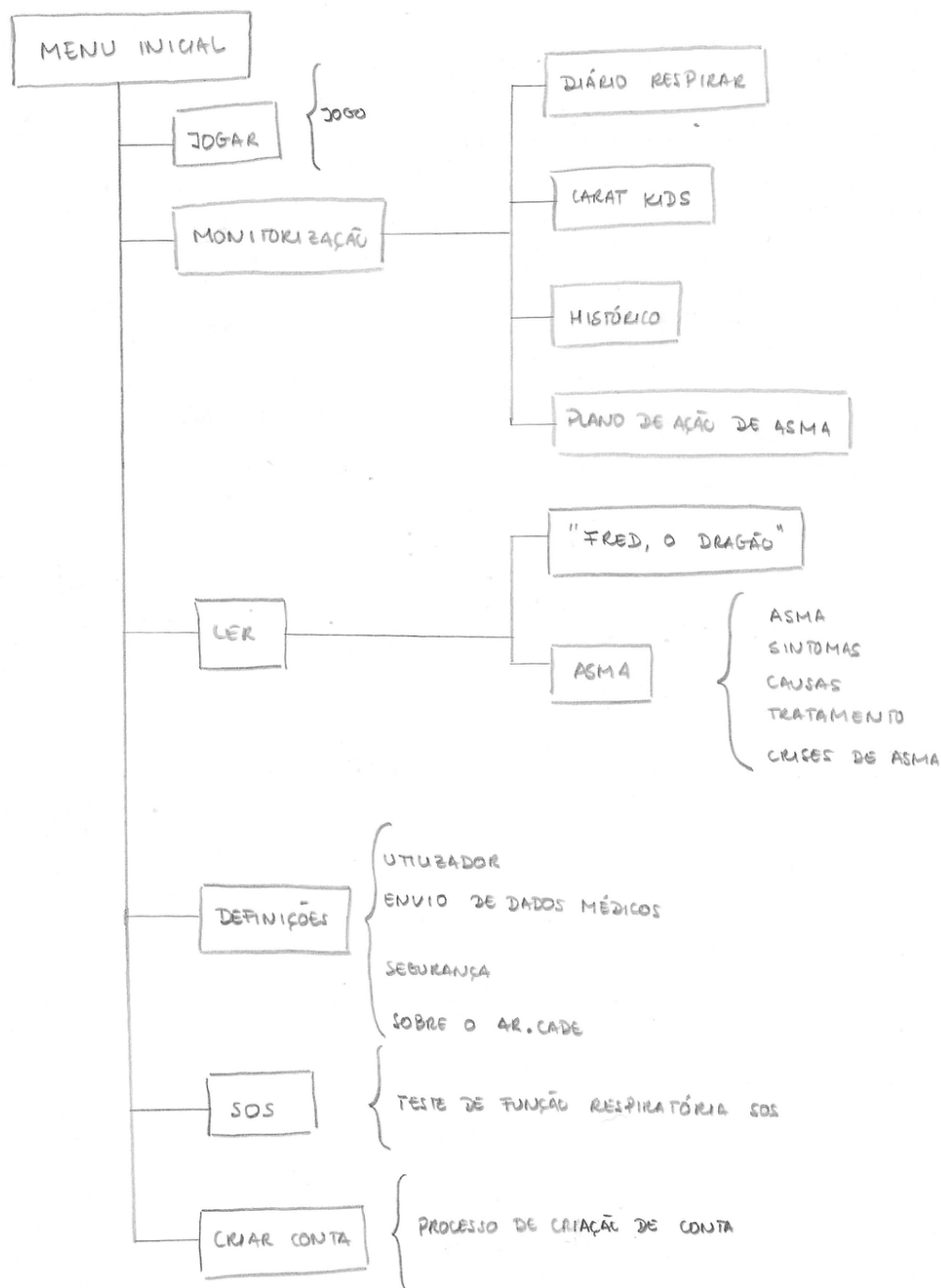


Imagem 38: Mapeamento esquemático da estrutura dos menus do Ar.Cade.

Para ser possível compreender e interpretar as imagens exemplificativas dos menus, que vão ser abordadas neste ponto do texto, torna-se necessário estudar o contexto em que surgem:

- As versões finais fundem-se com toda a aplicação, principalmente pela sua realidade cromática;

- O processo evolutivo está demonstrado pela desvalorização da “viagem espacial” e pelo surgimento de um conceito cromático mais unificante e harmonioso.

O esquema cromático atual é fruto de sinergias entre as cores da interface do “jardim” (céu e sol), os tons de verde do “Fred”, o roxo dos botões, um azul intermédio para camadas superiores de confirmação o preto para os corpos textuais.

Comparando com o anterior, que tinha uma forte influência do gradiente utilizado no fundo da “Galáxia Fantástica”, este coexiste com variações de roxo, o verde do “Fred” e o branco para uma camada intermédia que permitia a legibilidade textual.

O conjunto de cores final é mais aberto e “amigável” para crianças, e imprime alguma leveza à aplicação, embora o cariz informativo que se pretende veicular seja de natureza rigorosa e sóbria. É, também, importante realçar que existe uma diferenciação entre os conteúdos dirigidos aos utilizadores primários e secundários. A utilização de diferentes cores de fundo – azul celeste para os fundos gerais e o amarelo torrado para interfaces cujo conteúdo seja específico para utilizadores secundários –, ajuda à hierarquização de conteúdos e à sua organização. Esta distinção está, de igual modo, presente no CARAT Kids™, que também incorpora questões quer para crianças como para os seus pais. Quando se inicia o Ar.Cade, a primeira interface a ser apresentada é o “Menu Inicial”. O seu desenvolvimento foi pautado por algumas fases, nas quais existiram diferentes versões em termos de organização da informação e, principalmente, do grafismo a empregar. A desvalorização do conceito de “viagem espacial”, na qual toda a criação gráfica se baseou, foi um dos pontos que mais influenciou esta interface, bem como todos os menus.



Imagem 39: Esquema cromático atual.

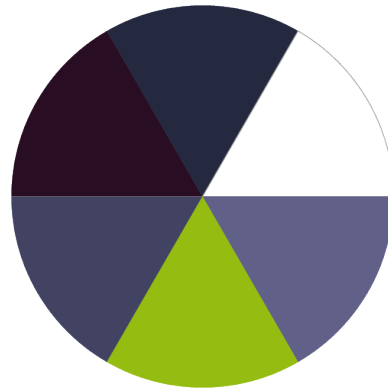


Imagem 40: Esquema cromático “espacial”.

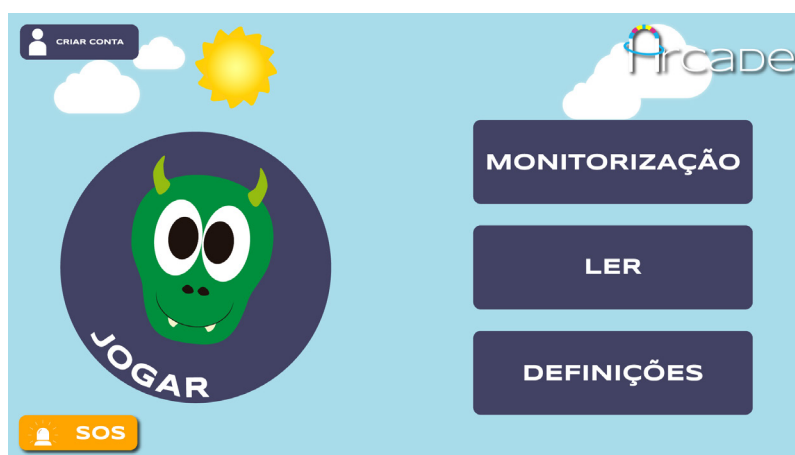


Imagem 41: Versão final do “Menu Inicial”.

No menu de abertura do Ar.Cade figuram ligações a todas as outras áreas que constroem a aplicação, incluindo a hiperligação ao teste de função respiratória de emergência, que está presente e destacado ao longo de todas as interfaces, sem exceção.

Apenas neste ecrã é possível aceder à interface de “criação de conta” no Ar.Cade, um processo rápido que conduz ao primeiro contato com o jogo. Uma vez criada a conta, o utilizador será apresentado com um botão que contém o

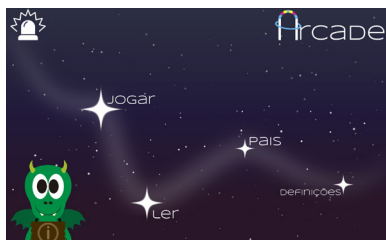


Imagem 42: 1ª versão do "Menu Inicial", baseada no "Mapa de Estrelas".

texto "Olá", seguido do seu nome. Foi ponderada, para o botão mencionado, uma hiperligação ao perfil do jogador, que não interfira com questões referentes ao seu plano de ação de asma ou outras definições em que a criança não possa interferir. Esta ligação dá acesso à personalização do jogador virtual, posterior à sua criação, bem como a acessórios que o utilizador primário lhe queira implementar.

Comparando as duas interfaces aqui em exposição, é possível notar uma evolução gráfica, com grande foco na navegabilidade:

- Destacaram-se os botões de forma a serem mais perceptíveis;
- O botão de emergência (que se encontra nivelado por toda a aplicação) obteve mais realce e uma legenda textual;
- Redenominação de alguns componentes e incluiu-se a criação da conta.

No entanto, perdeu-se a interface informativa para crianças em detrimento de maior importância para o momento de leitura partilhada da estória (confrontar ponto 3.4. deste documento).

O grafismo alterou-se de forma significativa para se fundir com uma das interfaces do jogo, unificando os fragmentos que formavam a plataforma Ar.Cade.

Num segundo momento, no entanto, existiu uma abordagem mais futurista, que pretendia evocar a temática da ficção científica e relembrar, um pouco, a dinâmica empregue pelos filmes "*Star Wars*", com os quais as crianças estão familiarizadas fruto das mais recentes adaptações aos cinemas. Pretendeu-se fazer um jogo de alinhamentos diferenciado, que não resultou pois não se relacionava nem com a ordem do alinhamento, nem com o desalinhamento, que também é uma afirmação estética. Quando se empregam técnicas de comunicação visual, há que optar por um dos extremos de cada par e, no exemplo seguinte, não existia uma escolha demarcada entre regularidade e irregularidade.

As versões do menu inicial ilustradas nas figuras 41 e 43 já têm alguns elementos em comum, como a presença mais acentuada de botões e, principalmente, o botão circular "Jogar", que se justifica com a pregnância da forma. O círculo é a forma mais pregnante que existe e, portanto, é o primeiro foco do olho Humano. Esta ferramenta serve de grande ajuda no momento da exposição de crianças em idade pré-escolar ao jogo pois, embora não saibam ler, vão ser imediatamente atraídas pela componente de jogo, fortalecida, ainda, com a presença indicativa do jogador virtual.

Estabeleceu-se uma forte componente informativa para os utilizadores secundários, com todo o conhecimento básico sobre como lidar com patologias respiratórias, como agir em caso de crise, que tratamentos existem disponíveis e, ainda, que fatores podem levar a uma agudização ou crise respiratória e como os contornar no ambiente do doente.

Em termos evolutivos, a informação sofreu algumas alterações, principalmente no que toca ao volume de dados e à sua disposição:

- Num primeiro momento, existia um grande foco numa informação multimédia, que conjugasse o vídeo, a imagem, a ilustração e o texto;
- Atualmente, existe uma versão simplificada, que veicula a mesma quantidade e qualidade de informação de uma forma mais célere e menos cansativa.

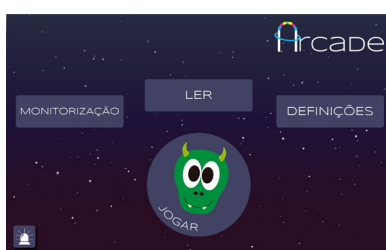


Imagem 42: 2ª versão do "Menu Inicial".

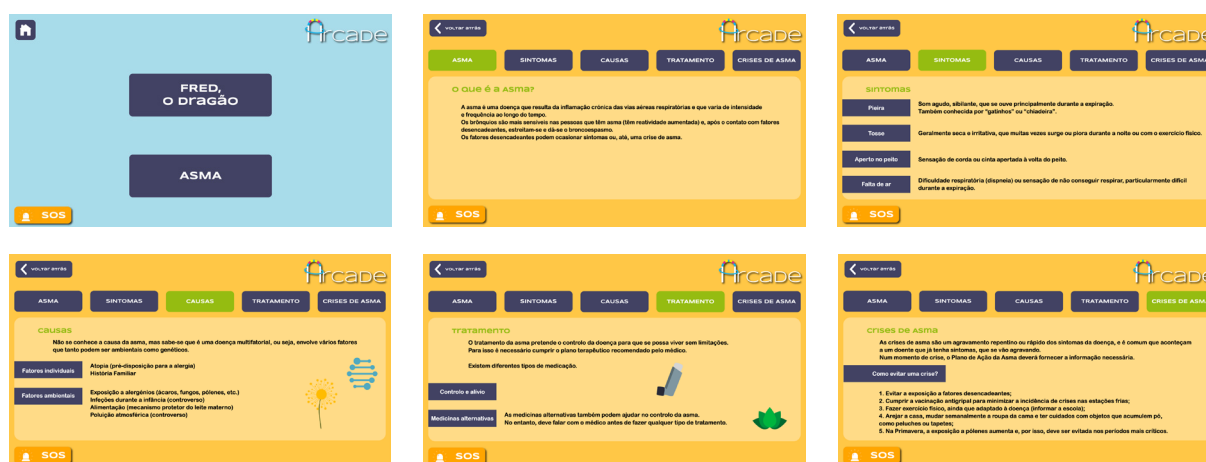


Imagem 43: Área informativa para utilizadores secundários.

Numa versão anterior, disponível nos anexos deste documento, figuravam doze interfaces diferentes para a totalidade da informação disponível. Na versão atual, como é possível verificar na imagem 43 acima, existiu um exercício de redução de conteúdos para cinco interfaces diferentes, mas que veiculam a mesma quantidade e qualidade de informação. Toda esta informação foi recolhida de panfletos e material disponibilizado pelo CINTESIS, nomeadamente um manual de Asma que define a doença de forma detalhada e propõe estratégias para a prevenir e controlar.

No entanto, é necessário explicar que existiu uma reorganização da arquitetura dos menus do Ar.Cade pois, anteriormente, o item identificativo era “País”, como é possível verificar pela imagem 42, e todos os conteúdos dirigidos aos utilizadores secundários estavam organizados enquanto submenus, no total de catorze interfaces. Desta forma, compreende-se que as vertentes de monitorização (atual histórico) e registo (atual “Diário Respirar”, uma área de inserção de texto para maior controlo sintomático e de crises respiratórias) estavam aqui incluídas, o que acrescentava ao número de interfaces para os pais. Esta reorganização deveu-se a uma necessidade de abranger todos os conteúdos que forneçam algum tipo de *feedback* sobre o estado respiratório do utilizador primário numa só área, que se divida nas componentes necessárias. Também o acréscimo do CARAT Kids™, fruto do alargamento do público-alvo a crianças que frequentem o ensino primário, foi preponderante nesta decisão.

Uma vez que é possível o envio de todos os dados para o médico de forma imediata e *in-app*, é mais claro para os utilizadores se todos os elementos a enviar figurarem em conjunto para que a consulta seja feita de uma forma mais rápida.

A implementação do CARAT Kids™ em *medium* digital também se apresentou como um desafio. Como adequar um formulário em papel para crianças e para os seus pais, dividido eficazmente em duas secções correspondentes com a frente e o verso de uma folha de tamanho A4, ao meio digital para ser preenchido em ecrãs tão pequenos como 5:4?

A morfologia original do inquérito por questionário dita que existam duas hipóteses de resposta, que se devem assinalar com o símbolo “X”. A questão

preendeu-se com o facto de não se poder alterar o preenchimento do inquérito a nível funcional, isto é, as crianças que preenchem o CARAT Kids™ já estão familiarizadas com o seu método, bem como com a ordenação das questões e com as temáticas abordadas. Não existiu forma de se poder alterar isso porque o CARAT está instituído, aprovado e já está difundido, com uma boa aceitação ao nível médico e dos seus pacientes. Daí que a forma desta ferramenta de monitorização tenha sido mantida, bem como as suas ilustrações – adaptá-las seria desvirtuar a marca existente.

Para além disto, manteve-se o logótipo do CARAT Kids™ como marca identificativa e distintiva do resto da aplicação.

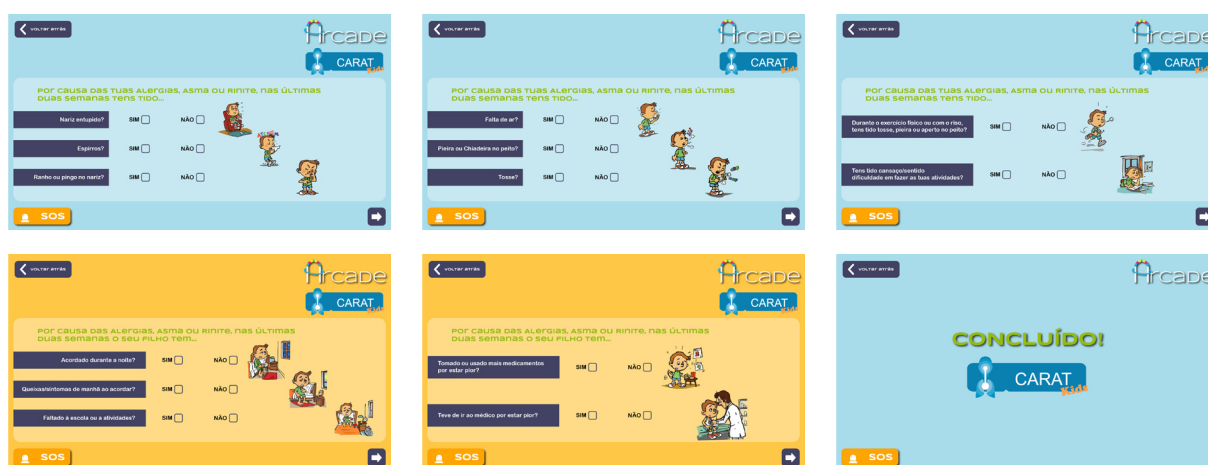


Imagem 44: Implementação do inquérito por questionário CARAT Kids™.

⁸ O m.CARAT está disponível no endereço <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.phonegap.mcarat>.

Percebe-se que a estrutura cromática estabelecida foi mantida – os conteúdos dirigidos aos utilizadores primários permanecem com o fundo azul celeste, enquanto que os conteúdos dirigidos à leitura ou preenchimento pelos utilizadores secundários figuram como o fundo amarelo.

Atualmente, no protótipo beta, ainda não existe acesso aos resultados do preenchimento do CARAT Kids™⁸, embora já exista uma estrutura que adverte de implementações do CARAT™ em aplicações como o m.CARAT™, disponível na *Google Play Store*, que foram estudadas e vão ser adaptadas ao público-alvo do Ar.Cade.

No que concerne os resultados da utilização dos jogos de sopro, disponíveis no menu de “Monitorização”, os gráficos existentes para análise médica não são compreensivos pela população fora do âmbito hospitalar. Isto é, se um dos pais de um utilizador primário do Ar.Cade fosse analisar gráficos de provas de função respiratória, seria incapaz de tirar conclusões.

Esta situação aplica-se, de igual modo, aos resultados da própria aplicação em estudo, que são ainda mais complexos pois, para além dos dados de expiração, também é captado som, que neste caso é considerado ruído. Ainda não é possível fazer uma distinção em relação ao que é captado pelo microfone dos dispositivos móveis. Não existe investigação fundamentada e rigorosa que indique como se deve separar o ruído do som da expiração dos utilizadores, por isso ainda é necessário desenvolver esta temática para tornar os resultados mais rigorosos.

No gráfico da imagem 45, existe uma curva de expiração que mede o tempo de fluxo de ar (verde), o volume expirado (amarelo) e o *BEV drawing* (*Back extrapolated volume*, serve para identificar o momento em que ocorre o máximo esforço durante a manobra de expiração), com referência ao segundo de expiração (azul).

Embora já exista um gráfico para o Ar.Cade (imagem 46), não se diferencia dos utilizados em algumas das aplicações móveis mencionadas no ponto 2.1. deste documento. Apesar de estar preparado para ser implementado, vai existir uma atualização deste material em termos infográficos de forma a criar um gráfico único, apelativo e que transmita a informação necessária. Tem de transmitir de forma fácil para os utilizadores secundários e rigorosa para o médico que acompanha os utilizadores primários.

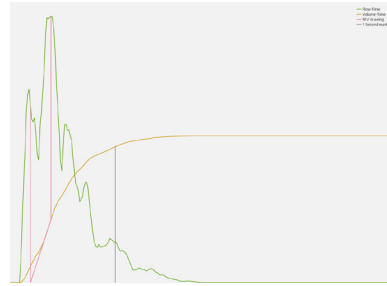


Imagem 45: Gráfico de provas de função Respiratória realizadas no Ar.Cade.

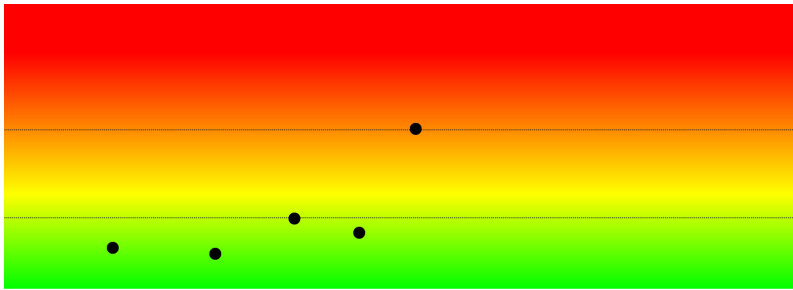


Imagem 46: Gráfico desenhado como output da utilização do Ar.Cade.

Como se percebe pela imagem 46, acima, o gráfico idealizado enquanto *feedback* da utilização do Ar.Cade baseia-se nos formulários de planos de ação de Asma, codificados com esquematização em semáforo. Posiciona as expirações numa escala crescente de gravidade: do verde, para um estado respiratório bom ou ótimo, até ao vermelho indicativo de crise respiratória. Esta situação, apesar de já utilizada e difundida noutras aplicações que foram analisadas, é ideal pois ajuda os utilizadores secundários a identificar a gravidade da situação respiratória e a agir em concordância com o plano de ação de Asma.

No entanto, em termos de comparação gráfica, é necessário encontrar uma situação intermédia entre a informação iminentemente médica e a informação legível para os pais. Embora o profissional de saúde tenha sempre acesso ao verdadeiro *output* dos dados de expiração, é importante que consiga explicar aos pais das crianças como se leem os resultados obtidos. Também é importante que o gráfico a analisar seja rigoroso e tenha uma forte componente informativa, algo que o gráfico apresentado na imagem 46 não tem uma vez que não informa qualquer escala e apenas posiciona o desempenho do utilizador primário num gradiente cromático sujeito a interpretações diferenciadas e subjetivas.

A terceira ferramenta de monitorização é um diário onde os utilizadores secundários podem anotar todas as agudizações sintomáticas, quais os fatores desencadeantes que as podem ter causado, crises respiratórias e o que pode ter levado a desencadear esse fenómeno. Pretende servir como mecanismo imediato de anotação de quaisquer anomalias no quotidiano das crianças, como quando uma criança com Asma tem que se ausentar de casa sem os pais durante um período mais alongado do que é normal. Este dado é relevante para perceber se a criança consegue proceder à toma medicamentosa de forma

eficaz e se, durante esse período em que não está sobre o cuidado dos seus pais, existem agudizações sintomáticas ou não.

O “Diário Respirar” é útil pois aborda informação que não é possível ser recolhida nem pelo CARAT Kids™, ou pela realização de provas de função respiratória no Ar.Cade. Trata informação mais subjetiva, não quantificável e que também é relevante no tratamento, controlo e monitorização de patologias respiratórias crónicas.

Imagem 47: Versão final do “Diário Respirar”.

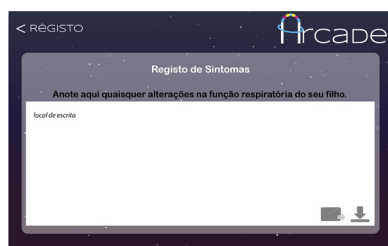
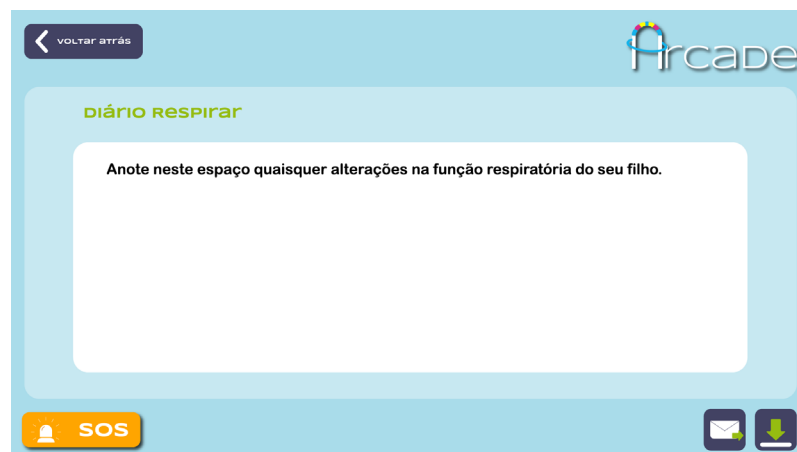


Imagem 48: 1ª versão do “Diário Respirar”.

A natureza desta componente é “simples”: apenas é necessária uma interface de inserção textual, a possibilidade de *download* dos dados para um formato compatível com qualquer sistema e a opção de envio dos dados diretamente para o médico.

No entanto, é necessário, ainda, abordar a questão de múltiplas entradas no Diário – neste momento foram implementadas todas estas características, mas é necessário ponderar mais variáveis, como múltiplas páginas, para dias diferentes, de forma a não se correr o risco de os utilizadores secundários apagarem informação relevantes antes de a salvaguardarem. Uma só interface que apenas permite uma longa entrada textual é passível de ser apagada facilmente por engano. É de considerar, portanto, múltiplas entradas diferenciadas por páginas ou, até, permitir a consulta de entradas anteriores e a interface textual apenas permitir uma entrada diária.

No que concerne o envio ou *download* de informação, foram implementadas interfaces de confirmação do envio de dados, programáveis na área destinada às definições da aplicação. As interfaces de confirmação funcionam como uma camada adicional de segurança e de confirmação dos dados a serem enviados. Para além desta característica, ainda se aprofunda o nível de segurança ao pedir a inserção de uma *password* que confirme e permita o envio de informação.

Toda a informação mencionada anteriormente, e que se relacione com a vertente de monitorização do utilizador primário, depende da criação de uma conta na aplicação Ar.Cade de forma a que se possam identificar e interligar todos os dados recolhidos. Para proporcionar a melhor experiência de utilizador possível, é possível personalizar algumas componentes, o que depende da existência de um perfil identificativo.

Este procedimento é realizado na primeira vez em que se contacta com o Ar.Cade, preferencialmente no âmbito da consulta médica.



Imagem 49: Processo de criação de conta no Ar.Cade.

A criação de uma conta para a base de dados do Ar.Cade, para além de permitir uma melhor experiência do utilizador, foi relevante no momento da idealização do plano de ação de Asma, embora ainda não tenha sido implementado. O plano de ação de Asma é o tratamento individualizado da doença de cada pessoa, ou seja, é individual e intransmissível e um só plano de ação de Asma não funciona para todo e qualquer doente.

O que foi previsto ser projetado e implementado é um formulário diferenciado, que pretende a imersão do utilizador na aplicação em vez de apenas ser o preenchimento de um formulário de semáforo, como é na sua versão “analógica”. De forma a introduzir todos os utilizadores no processo de preenchimento do plano de ação de Asma, idealizou-se um diálogo interativo, com elementos gráficos semelhantes ao da estória “Fred, o Dragão”, em que a personagem “Doutor Dragão” vai fazendo perguntas coincidentes com os campos a preencher.

No entanto, aquilo que verdadeiramente é o elemento diferenciador do método a ser implementado no Ar.Cade é a inserção de fotografias da medicação a ser aplicada em cada etapa – diariamente, em caso de agudização e em caso de crise respiratória. A multimédia aplicada ao plano de ação de Asma torna-o mais *user friendly* e facilita a memorização do curso de tratamento a seguir. Uma mensagem fortemente visual é mais facilmente identificável do que a mesma mensagem disponível apenas textualmente.

4. TESTES DE USABILIDADE E RESULTADOS

Desde o início da conceção do projeto Ar.Cade que foi notória a sua natureza *sui generis*, quer no universo de aplicações existentes para entretenimento, quer no campo da medicina. Dado o seu cariz experimental, não foi tão relevante a obtenção de dados quantitativos, embora seja interessante analisar o grau de aceitação do Ar.Cade. Foi realizada uma análise de índole qualitativa que avaliasse a usabilidade da interação pelo sopro.

Como indicam Nielsen e Budiu, os estudos de usabilidade em interfaces de qualquer natureza realizam-se através da experimentação em campo. São estudados os comportamentos e reações dos indivíduos e é analisada a eficácia e eficiência das tarefas que foram ponderadas e programadas. Trabalham-se questões subjetivas, que dependem dos utilizadores - “We study behavior, not opinions. We study specific user interface designs and if users have a difficult time or an easy time accomplishing tasks with each design option. This type of research is best done in a qualitative manner, not by collecting statistics from large numbers of users.” (Nielsen e Budiu, Mobile Usability 2012).

A preparação e a otimização de interfaces para a implementação do Ar.Cade iniciou-se no final de Setembro de 2016 com a participação da equipa do Ar.Cade na Noite Europeia dos Investigadores, realizada no Pavilhão Rosa Mota, na cidade do Porto. Foi o primeiro momento de exposição das interfaces a crianças até aos dez anos.

Embora a verdadeira programação e implementação das interfaces se iniciou em Janeiro de 2017, esta sessão foi um ponto de partida importante pois já permitiu considerar algumas alterações.

A título exemplificativo, e uma vez que as alterações foram de natureza superficial, são enumeradas de seguida as sugestões ou alterações que advieram da participação no evento “Noite Europeia dos Investigadores: Ciência à Moda do Norte”:

- Foi sugerida a personalização dos nomes das personagens “Fred” e “Pix”;
- O conceito do “moinho de água” não foi reconhecido pela totalidade dos participantes;
- A câmara expansora de inalação medicamentosa foi confundida com uma garrafa.

É de mencionar, ainda, que foi evidente a existência de confusão inicial com o conceito de “jogar com o sopro”. Quando confrontadas com a questão, “como levam o barco à ilha do tesouro?”, as crianças responderam que arrastavam o barco pela interface. Depois de esclarecidas da interação pelo sopro, as crianças pareceram interessadas com o novo paradigma.

Para esta investigação, em termos de análise qualitativa, foram organizadas duas sessões de testes de usabilidade. Estes dois momentos podem ser diferenciados, principalmente, pelo volume de participações que reuniram e informação recolhida.

4.1. Design de Interação

“Users need to be gently led by the hand and offered suggestions one at a time in the right context” (Nielsen e Budiu, *Mobile Usability 2012*).

O *design* de interação engloba-se na área do *design*, mas particulariza-se como sendo o campo que estuda e promove investigação sobre a forma como o Homem interage com o mundo que o rodeia. Analisa as relações estabelecidas entre o ser Humano e os objetos do seu quotidiano, nas suas diversas formas e soluções.

Como nos diz Norman em “The Design of Everyday Things”, o *design* de interação posiciona-se em relação a matérias comuns no dia a dia dos consumidores e concentra-se na forma como os objetos são utilizados. Com base neste estudo, é possível discernir três dimensões comportamentais que pautam o relacionamento do Homem e dos objetos:

- A dimensão estética;
- A dimensão funcional;
- A dimensão simbólica.

Estas dimensões também são conhecidas como as funções do *design*.

No entanto, para a análise em curso não é útil qualquer forma de interação, mas uma que tenha em consideração a componente de comunicação entre o Homem e o conteúdo, disponibilizado na máquina. A área de *Human-computer interaction*⁹ dedica-se ao estudo da interação entre o Homem e a máquina. Atualmente, a palavra “computador” enquanto aparelho de secretária com dispositivos externos monitor, teclado e rato é redutora – existem pequenos computadores em todo o material eletrónico e, especialmente, digital que nos rodeia. Aquilo que torna a experiência em curso interessante é a imprevisibilidade do comportamento Humano: se é difícil prever o comportamento de um adulto, os padrões de conduta das crianças, com o acréscimo de que estão num período especialmente fértil de desenvolvimento mental e motor agravado pela disparidade de idades a considerar, são ainda mais imprevisíveis.

Em termos genéricos, atendendo ao facto de que se aprofunda as questões da usabilidade nos pontos 4.2. e 4.3. com base em experimentação de campo, existiu cuidado e planeamento de todas as interfaces, garantindo que existem mecanismos de retorno em qualquer ponto da aplicação e dentro do jogo. Faz-se uso das *affordances* existentes atualmente, nomeadamente noutras aplicações para dispositivos móveis e mesmo na web.

No entanto, outra das questões que dificilmente será colmatada pela usabilidade, é a disparidade de posicionamentos do microfone no hardware, o que dificulta a otimização da obtenção de dados respiratórios dos utilizadores. Daí que tenha existido uma preocupação de adaptação ao maior número de dispositivos móveis existentes no mercado, recorrendo às resoluções de, 4:3, 16:9 e 16:10, principalmente, e que se tenha determinado que a correta forma de expirar para a obtenção de dados é em direção ao ecrã.

De realçar que foi definido que o jogador virtual se alinha centralmente com a visualização mais redutora, aparecendo um pouco “deslocado” nas restantes – só assim foi possível garantir uma visualização ótima a ação.

⁹ Interação Homem-Computador (tradução livre).

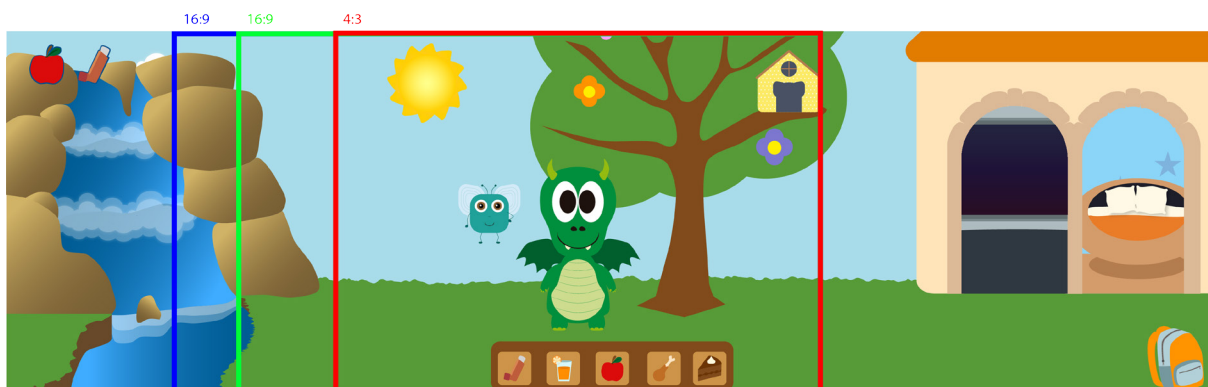


Imagem 50: Esquematização da visualização das diferentes resoluções: 4:3, 16:9, 16:10.

ANÁLISE QUALITATIVA

4.2. Momento de Exposição – “Noite Europeia dos Investigadores”



Imagem 51: Participação “Ciência à Moda do Norte”.

“A Noite Europeia dos Investigadores – Ciência à Moda do Norte” foi uma iniciativa da INOVA+, realizada no Pavilhão Rosa Mota no dia 30 de Setembro de 2016. Apesar de, inicialmente, não estar prevista a participação neste evento, este foi muito útil como primeiro contacto de crianças com as interfaces e os elementos gráficos que constroem o Ar.Cade.

Reunimos a participação de cerca de quarenta crianças, às quais foram mostradas as interfaces planeadas para o Ar.Cade e as suas personagens:

- Fred e Pix;
- Jardim, na sua versão inicial;
- Quarto;
- Câmara dos Portais, com *joystick*.

Esta componente expositiva serviu para apresentar as interfaces e alguns elementos-chave, sobre os quais tínhamos algumas dúvidas: o *joystick* foi identificado como sendo uma alavanca, o moinho de água não foi identificado, mas a sua função era conhecida e percebida.

Para além da exposição, os participantes ainda tiveram a oportunidade de testar o jogo “Piratasamia”, num estado ainda rudimentar em termos de programação e sem a inclusão do canhão inimigo que causa a perda do jogo. Embora as condições do local não fossem propícias a este teste, as crianças ficaram entusiasmadas com a oportunidade de jogar um jogo diferente.

Em termos de resultados, a conclusão mais relevante é que a mudança cognitiva implicada pela alteração do paradigma de interação é um fator difícil de gerir. O instinto primário é interagir pelo toque, e mesmo depois de uma explicação sobre a natureza do jogo, ainda existia este estímulo.

Para além disso, questões como a possibilidade de personalização do jogador e do espaço que o rodeia também foi endereçada – mudar o nome e a cor do Fred e do Pix é algo importante para as crianças, e pode facilitar a criação de empatia. Também de forma a beneficiar uma relação emocional, a aproxima-

ção do “Quarto” com os ambientes quotidianos das crianças foi um ponto discutido e pode ser colmatado com a inserção de mais elementos decorativos e interativos.

Por fim, e apesar deste fator estar relacionado com o desconhecimento da Asma e dos mecanismos utilizados para o seu tratamento, a idealização gráfica da câmara expansora com inalador era associada a uma garrafa – um dos exemplos foi explicado como sendo “uma garrafa deitada ao lixo na praia”. Isto motivou a uma nova idealização gráfica deste objeto.

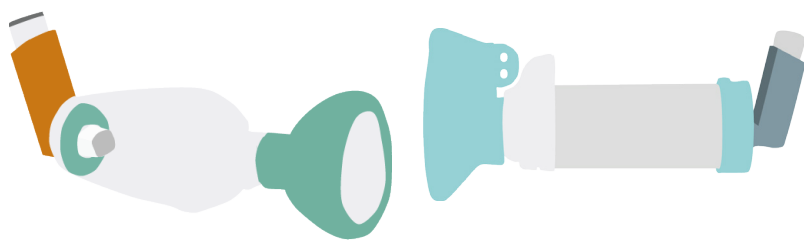


Imagem 52: Câmara Expansora, versão 1 e 2, respetivamente.

4.3. Momento de Análise de Usabilidade – “Ar.Cade na Reitoria”

Como ponto de partida para uma análise da usabilidade do Ar.Cade, foi organizado um evento de testes de usabilidade no dia 4 de Março de 2017, e que teve lugar na Reitoria da Universidade do Porto. Não foi realizado com elementos do nosso público-alvo concreto, isto é, contou com a participação de crianças sem qualquer patologia respiratória.

Embora a sua relevância não seja grande – o número reduzido de participações (cinco, no seu total) não permite uma análise profunda e rigorosa -, promoveu algumas alterações ao nível das interfaces. Para além disto, demonstrou instabilidade ao nível da programação. Estas questões foram endereçadas e tratadas para a realização do segundo momento de avaliação da usabilidade.



Imagem 53: Utilizador a testar o jogo de sopro.

4.3.1. Tarefas e objetivos

De forma a facilitar a aplicação dos testes de usabilidade, foram elaborados formulários para preenchimento da investigadora, e recorreu-se a uma lista de tarefas e uma tabela de avaliação da usabilidade. Como método de “quantificação” do desempenho dos utilizadores em cada etapa da análise, foram incluídos na tabela os parâmetros: (uma demonstração da tabela, por preencher, pode ser encontrada nos anexos deste documento)

- “Percentagem de tarefa não assistida”;
- “Percentagem de tarefa assistida”;
- “Erros”;
- “Assistências”
- “Percentagem de satisfação”.

Cada criança foi exposta à aplicação de forma individualizada e o formulário correspondente preenchido durante o tempo em que a criança esteve em con-

tacto com a aplicação. No total, foram realizados cinco testes de usabilidade em crianças com idades entre os quatro e os dez anos de idade.

Os objetivos a cumprir com este momento de observação eram:

- Perceber que elementos gráficos é que eram fruto de confusão nos potenciais utilizadores;
- Avaliar em que medida é que a mudança cognitiva “dedo-sopro” era realizada, apenas com as indicações que existiam;
- Atestar qual a eficácia da usabilidade nos ambientes de interação tátil;
- Assegurar máxima usabilidade com um novo paradigma de interação.

Embora a usabilidade para interfaces de interação tátil seja uma área de estudo já estabelecida, foi importante avaliar de que forma é que os mecanismos por nós introduzidos eram eficazes no cumprimento de tarefas e se estavam em conformidade com a norma ISO 9241.

De acordo com a implementação do material gráfico e concetual ao momento do evento “Ar.Cade na Reitoria”, foi elaborada uma listagem de tarefas a realizar que fosse o mais abrangente possível, tendo em conta o que já estava funcional e que era importante analisar.

Assim, abaixo é possível encontrar uma descrição das etapas a cumprir pelos potenciais utilizadores:

1. Navegação no menu inicial: pedir à criança para começar a jogar o jogo de forma a perceber se o botão “JOGAR” do menu inicial é significativo ao ponto de um indivíduo que não saiba ler perceber o significado imposto ao botão;

No ponto 2 terá que se escolher uma das abordagens mencionadas, fundamentando a escolha, tendo em conta a desenvoltura e a personalidade do indivíduo a ser testado. Assim, caso a criança não se sinta tão inibida, aplique a abordagem 2.1.; em caso contrário, aplique a abordagem 2.2.

2. Início do jogo:

2.1. Pedir à Criança para navegar pela interface e tentar fazer atividades, listando depois as atividades que foram realizadas, das disponíveis (dar banho ao Fred, brincar com o Pix, alimentar e dar a medicação);

2.2. Indicar as tarefas a serem cumpridas e esperar que a Criança as cumpra conforme vai explorando a interface;

3. Abrir o inventário (representado pela mochila. esta informação deve ser ocultada da criança para perceber se a metáfora da mochila é perceptível), administrar o Inalador da Asma ao Fred e alimentá-lo com um dos alimentos disponíveis. Fechar o inventário. Pretende-se veicular a vertente de “pet game” de forma a criar hábitos de jogo;

4. Navegação pelos cenários de forma a compreender se o círculo de navegação é entendido no seu todo - navegar do jardim para o quarto; voltar ao jardim e entrar na Câmara de Portais;

5. Na Câmara dos Portais, escolher o mapa e entrar no Mundo dos piratas;

6. Jogar jogos de sopro com sucesso, de forma a preencher todos os requisitos definidos de forma a conseguir alcançar a Ilha do Tesouro sem deixar que o canhão atinja o barco;

7. Pedir à Criança para nos indicar onde é o teste de emergência.

4.3.2. Resultados

Fruto da baixa adesão ao evento organizado para os testes de usabilidade do protótipo Alfa, a amostra de cinco potenciais utilizadores não é, de todo, representativa. No entanto, serviu para obter conclusões úteis e de fácil relacionamento com o público.

De realçar que, embora o Ar.Cade tenha sido testado com crianças a que chamamos de “potenciais utilizadores”, os participantes não se identificam, necessariamente, neste grupo. A existência, ou não, de uma patologia respiratória não foi fator decisivo ou relevante para o cumprimento dos objetivos deste estudo. Ainda assim, permitiu-se a participação destas crianças pois esperar por um público que tivesse todas as características dos utilizadores do Ar.Cade era moroso e não garantia adesão ao teste de usabilidade.

Relativamente aos resultados do evento “Ar.Cade na Reitoria”, foi possível concluir que:

- O botão de “S.O.S.” não era suficientemente autoexplicativo. Como grande parte dos utilizadores não sabia ler, o realce dado ao botão não foi suficiente para sustentar a sua utilização em caso de crise respiratória;
- A navegação táctil entre interfaces não foi completamente percebida;
- A existência de uma “arcada dupla” no “Quarto”, e cujo destino é o mesmo, foi considerado um elemento perturbador e redundante;
- O *joystick* presente na “Câmara dos Portais” é um elemento causador de ruído pois os utilizadores assumiram que era ação para fomentar uma reação de navegação;
- Em todo o jogo (componente táctil e sonora) os utilizadores sentiram alguma desorientação pela falta de instruções visuais e sonoras que motivassem a interação.

No que toca a sugestões, devem ser incluídos mais elementos “decorativos” nas interfaces, e animados de forma a existirem mais elementos interativos; e o “Pix” deve figurar com uma maior dimensão pois foi confundido com um inseto, o que pode causar desconforto em alguns utilizadores.

De igual modo, é de mencionar que os participantes que se aproximavam do limite superior das idades consideradas expressaram algum desinteresse pela atmosfera gráfica existente, e que foi projetada tendo em conta um público pré-escolar. Foi necessária uma readequação de alguns conteúdos e uma maturidade diferenciada, implementada num segundo jogo de sopro.

Em termos práticos, as soluções encontradas basearam-se nas observações acima e tiveram como consequências:

- A redefinição do botão de “S.O.S”, com nova iconografia e cor;

Imagem 54: Processo de criação do “Botão S.O.S” até à versão após Protótipo Alfa de sopro.



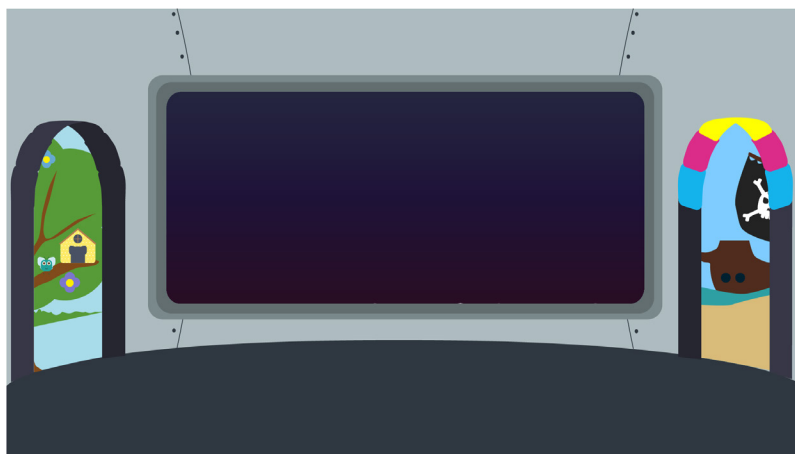
- Recriação do “Quarto”, com apenas um Arco de navegação;

Imagem 55: Versão final do “Quarto” do jogador virtual, com um arco de navegação.



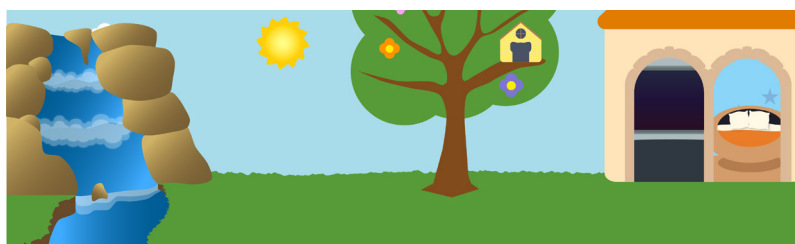
- O desaparecimento do *joystick* e projeção de um novo método de navegação no “Mapa de Estrelas”, por *swipe* horizontal;

Imagem 56: Versão final da “Câmara dos Portais”, sem *joystick*.



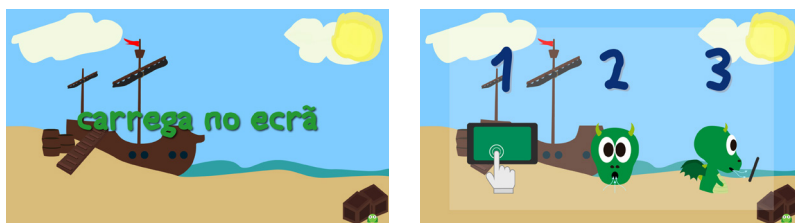
- Um novo desenho da “Cascata” do “Jardim”, mais estilizado;

Imagem 57: Versão final do “Jardim”.



- E a criação de um tutorial esquemático, com uma mensagem iminente-mente gráfica, que introduziu o método de ação de forma faseada.

Imagem 58: Instruções do Protótipo Alfa e nova esquematização.



4.4. Momento de Análise de Usabilidade – “Ar. Cade vai à Escolaglobal”

“We study behavior, not opinions. We study specific user interface designs and if users have a difficult time or an easy time accomplishing tasks with each design option.” (Nielsen e Budiu, Mobile Usability 2012).

Após os testes de usabilidade mencionados no ponto anterior, foi necessário confirmar que a usabilidade estava assegurada. Organizou-se uma nova sessão de testes, cujo objetivo era reunir um número de participações mais estável e que provasse a validade da interface do protótipo Beta.

Com a colaboração da Escolaglobal, foi possível realizar um novo evento nas instalações do Externato Paraíso dos Pequenos, no dia 5 de Março de 2017. No total, participaram quarenta e três crianças, com idades compreendidas entre os três e os dez anos.

O número de participações reunido neste terceiro momento de observação em campo foi muito útil pois garantiu a validade do estudo em questão e validou as interfaces com bom funcionamento, ao mesmo tempo que levantou algumas questões que não tínhamos previsto que não funcionassem.

De realçar que, ainda, algumas das alterações feitas não derivaram dos resultados dos testes, mas foram consequência de sugestões dos participantes que, depois de cerca de um ano a lidar com crianças em idades incluídas no nosso público-alvo dentro e fora do âmbito dos testes, foram válidas e podem ser consideradas como fatores determinantes para o sucesso da relação utilizador-interface.

O *modus operandi* foi semelhante ao aplicado nos testes de usabilidade do evento “Ar.Cade na Reitoria”, mas numa dinâmica de sala de aula, enquanto os testes eram realizados individualmente no mesmo local.



Imagem 59: Utilizador a navegar na interface.

4.4.1. Tarefas e objetivos

Em termos de critérios de escolha dos participantes, o único aplicado foi o intervalo de idades a que pretendíamos que se aplicasse o teste de usabilidade. Desta forma, e à semelhança do que aconteceu na sessão anterior, não foi tida em conta a presença de patologia respiratória. Apenas foi avaliada a qualidade da usabilidade em utilizadores que partilhem características com o nosso público-alvo.

No entanto, das vinte e uma tarefas a realizar, as últimas seis apenas se destinaram a crianças acima dos seis anos de idade, que já frequentassem o ensino básico obrigatório. Esta diferenciação deveu-se ao facto de, no protótipo Beta, serem incluídas atividades que utilizem a capacidade de leitura e compreensão das crianças.

Também é de notar que, as tarefas englobadas no campo 4 foram realizadas apenas para avaliar se a navegação e o preenchimento pela e na interface eram realizadas de forma eficaz e eficiente, sem a necessidade de uma percentagem

de assistência elevada. Uma vez que, no ponto acima mencionado se inclui o CARAT Kids™, as alterações sugeridas pelos participantes, neste caso específico, não têm qualquer influência. Esta particularidade surgiu, pois, os conteúdos expostos já foram estruturados e têm validade assegurada do ponto de vista médico e de saúde, pelo que só se avaliaram os mecanismos de preenchimento do questionário e a navegação.

Em termos de objetivos a cumprir, este momento de observação tinha como principal propósito avaliar as alterações implementadas como consequência do evento “Ar.Cade na Reitoria”. Foi necessário perceber se estas foram resolvidas ou se ainda existe trabalho a fazer, que outras questões eram levantadas pela inclusão da navegação no menu e dos momentos de preenchimento do CARAT Kids™ e de leitura da estória, e se, ao nível da programação, os problemas encontrados foram resolvidos ou ainda permaneciam.

Em termos da realização dos testes, tal como no evento anterior, foi elaborada uma tabela de avaliação da usabilidade com os mesmos critérios utilizados anteriormente. No entanto, a lista de tarefas sofreu alterações profundas e, sobretudo, foi ordenada por nível hierárquico de importância – do mais relevante para o acessório. Assim, foram realizadas as seguintes tarefas:

Testes de usabilidade - as seguintes tarefas devem ser realizadas pela ordem descrita, visto estarem ordenadas por grau de importância em relação aos objetivos da aplicação.

O objetivo principal da aplicação é a realização regular de expirações para o aparelho eletrónico, que irá ser mediada por uma interface jogável.

1. Navegação no menu inicial com o objetivo de recorrer ao teste de S.O.S.

1.1. Indicar ao utilizador uma situação hipotética de crise de Asma e pedir que aceda ao botão de emergência e que jogue o jogo de sopro;

1.2. Pedir ao utilizador que volte ao menu anterior (verificação da eficácia dos ícones de navegação);

2. Navegação geral na aplicação com o objetivo de jogar jogos de sopro

2.1. Do menu inicial, pedir ao utilizador que inicie o jogo do pet (verificação da eficácia do botão de navegação “JOGAR”, mesmo para utilizadores que não saibam ler) e que cumpra a tarefa inicial de provocar o nascimento do Dragão (três cliques no ecrã);

2.2. Mediar a navegação entre a interface do “Jardim” e da “Câmara dos Portais” - o objetivo é que o utilizador consiga navegar até à “Câmara dos Portais”;

2.3. Pedir ao utilizador que identifique o destino de navegação “Mundo dos Piratas” no mapa do cenário “Câmara dos Portais” e que ative o “Portal de Teletransporte” à direita;

2.4. Atingir o objetivo do jogo;

2.5. Voltar a jogar (verificação da eficácia dos ícones de navegação);

2.6. Pedir ao jogador que volte à “Casa do Dragão” (verificação da eficácia dos ícones de navegação);

3. Teste de usabilidade tátil - neste ponto terá que escolher uma das

seguintes abordagens, tendo em conta a desenvoltura e a personalidade do utilizador em teste: a) esperar que o utilizador interaja com as interfaces livremente e anotar que tarefas são cumpridas; b) indicar que existem as atividades e pedir que as cumpra

3.1. Indicar ao utilizador que tente fazer atividades com o Dragão:

3.1.1. Navegar no comprimento da interface;

3.1.2. Abrir o inventário, sem indicar que esta ação é cumprida ao pressionar a “Mochila”, caso não seja explícito, dar assistência;

3.1.3. Alimentar e medicar o Dragão;

3.1.4. Fechar o inventário;

3.2. Pedir ao utilizador para visitar o “Quarto” do Dragão e que tente fazer atividades;

3.2.1. Pôr o Dragão a dormir;

3.2.2. Acionar o foguetão;

3.3. Pedir ao utilizador que volte ao “Jardim” e que saia do jogo;

Os seguintes pontos são destinados apenas a utilizadores que saibam ler e tenham uma boa compreensão do que foi lido. Realize estas tarefas apenas com os utilizadores com idades compreendidas entre os 6 e os 10 anos.

4. Inquérito CARAT Kids:

4.1. Pedir ao utilizador que saia do jogo do pet e que entre no Menu de Monitorização;

4.2. Indicar que tem que ir para o CARAT Kids e preencher todo o inquérito;

4.3. Voltar para o Menu inicial;

5. Teste de usabilidade tátil (LEITURA):

5.1. Pedir ao utilizador que procure a estória “Fred na Galáxia Fantástica” (perceber se o fio condutor de navegação Menu Inicial > Ler > Fred na Galáxia Fantástica é exequível);

5.2. Pedir ao utilizador que percorra toda a estória;

5.3. Pedir que o utilizador clarifique o que significam os ícones apresentados no ecrã final da estória (“voltar ao Menu Inicial” e “voltar a ler”).

4.4.2. Resultados

4.4.2.1. Análise de desempenho

Para analisar os resultados das 43 participações no evento “Ar.Cade vai à Escolaglobal”, foi utilizado o *software* IBM® SPSS Statistics®, e foram realizadas análises para descobrir a média, a mediana e o desvio-padrão do desempenho dos participantes para cada tarefa.

A medida utilizada das disponíveis na tabela de usabilidade foi a percentagem de assistência necessária para cada tarefa. Esta escolha deveu-se ao facto de a medição da necessidade, ou não, de ajuda na realização de cada tarefa abranger todos os resultados obtidos:

- Se a percentagem de assistência não existe, então a tarefa foi completamente desempenhada e, por isso, a usabilidade está assegurada;

percentagem desses participantes que mostrasse que a usabilidade estava assegurada e as tarefas completas de forma eficaz e eficiente. Esse valor foi obtido tendo em conta as duas dimensões de participantes: a totalidade para as tarefas até ao campo 4 e, apenas, 26 participações para as últimas seis tarefas. Uma vez que quando se “medem pessoas” não existe metade da unidade, estabeleceu-se o valor mais próximo possível dos 80%, e preferencialmente acima deste valor:

Nos momentos em que se considerou a totalidade dos participantes (43), o número de participantes em que se considerou que a usabilidade estaria assegurada foi 35, o que se traduz em, aproximadamente, 81,39% da população; Para as tarefas que obrigavam a que os utilizadores já frequentassem o ensino básico, considerou-se 21 participantes como o número que assegurava a usabilidade, o que corresponde a, aproximadamente, 80,76% dos participantes. No entanto, é necessário indicar que, como já foi mencionado no ponto anterior, algumas tarefas foram sujeitas a alterações a nível gráfico devido a sugestões feitas pelos participantes deste momento de observação. A consideração das sugestões das crianças foi de carácter subjetivo, pois dependeu da perspetiva da investigadora.

No que concerne a distribuição da idade da amostra considerada, como já foi mencionado, participaram 43 crianças com idades compreendidas entre os 3 e os 10 anos, distribuídas pelas turmas de 3 e 5 anos do pré-escolar, 2º e 4º anos de escolaridade básica obrigatória. Os grupos considerados foram escolhidos pois considerou-se que eram demonstrativos do público-alvo em questão, e garantiam uma representação completa de todas as características que podem ser encontradas no leque de idades dos potenciais utilizadores do Ar.Cade.

Assim, após a observação do gráfico 1, é possível concluir que a amostra se caracterizou por:

- 3 crianças de três anos;
- 4 crianças de quatro anos;
- 8 crianças com cinco anos;
- 3 crianças com seis anos;
- 10 crianças com sete anos;
- 3 crianças com oito anos;
- 11 crianças com nove anos;
- 1 criança com dez anos.

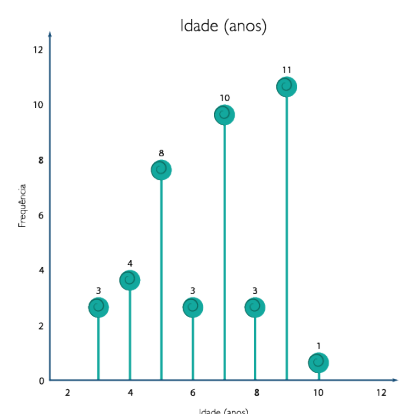


Gráfico 1: Distribuição de idades da amostra.

Tarefa 1.1.: indicar ao utilizador uma situação hipotética de crise de Asma e pedir que aceda ao botão de emergência e que jogue o jogo de sopro;

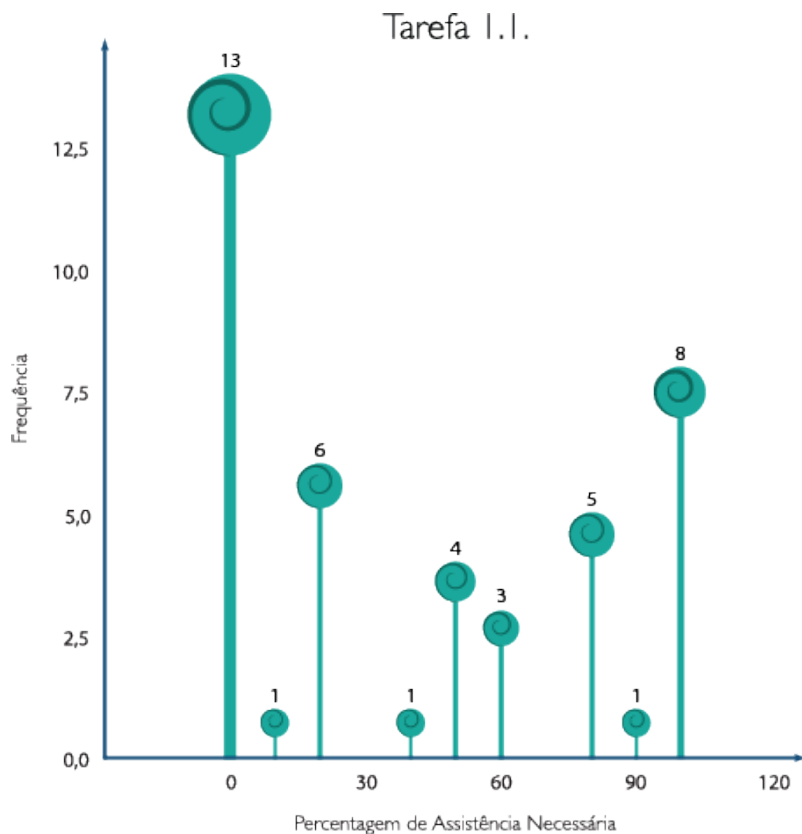


Gráfico 2: Desempenho na tarefa 1.1.

A primeira tarefa do teste de usabilidade foi a que reuniu uma maior necessidade de assistência.

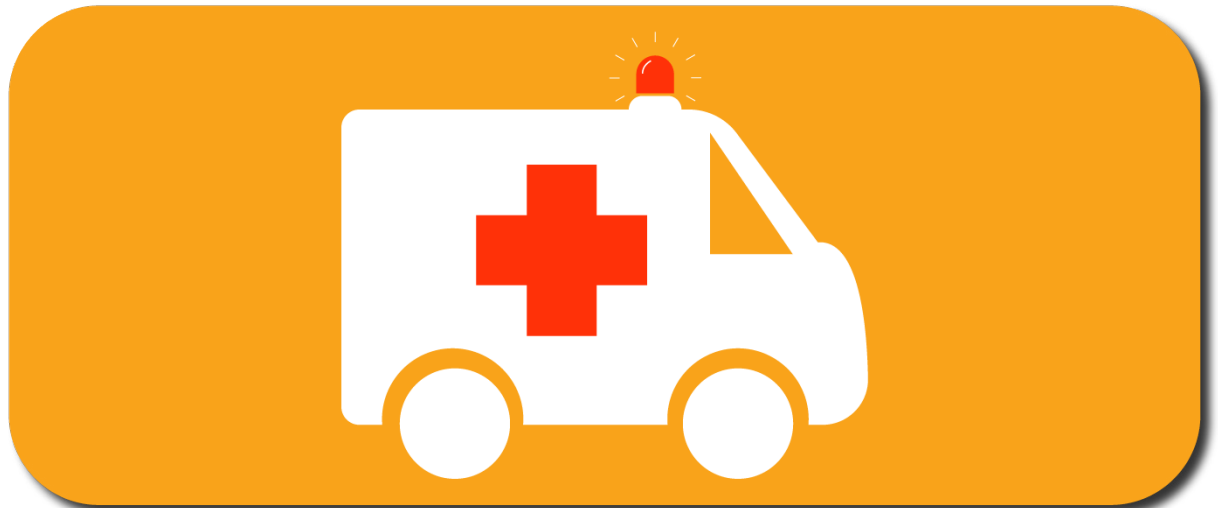
Apenas 13 dos participantes não precisaram de qualquer assistência para identificar o botão de emergência, o que não cumpre o parâmetro definido para que a usabilidade esteja assegurada. Assim, 30 dos participantes precisaram de ajuda para cumprir a tarefa, sendo que 21 dos participantes precisaram de uma assistência acima dos 50%.

Distinguir e identificar o botão de emergência de forma rápida é importante para a identificação do estado respiratório da criança com Asma. Permitir um rápido “diagnóstico” da situação de agudização ou crise respiratória, e saber como proceder nestes momentos é crucial se se pretende evitar a visita desnecessária às emergências do Hospital.

Desta forma, idealizou-se um novo botão S.O.S. com características distintas e que se perceberam com a identificação dos erros dos participantes:

- A sigla “S.O.S.” não é do conhecimento do público-alvo, que lê a palavra “sós” quando já dominam a leitura e compreensão. A cor do botão também não é suficientemente “alarmante”, quando utilizada em conjunto com a designação “S.O.S.” para veicular uma situação de emergência;
- O destaque dado ao botão não é suficiente pois, mesmo não existindo uma identificação do significado do botão, este passou despercebido, mesmo quando os participantes eram confrontados com um esgotamento de itens clicáveis no ecrã – a identificação como botão clicável não foi notória.

Imagem 59: Nova conceitualização do botão de emergência.



A recriação do botão de S.O.S. passou pela implementação de uma componente iconográfica mais forte e presente no universo dos utilizadores primários – a ambulância, com destaque na sirene -, mas a manter o tom alaranjado de forma a não existirem conotações negativas e mais gravosas do que o necessário. Pretende-se veicular a noção de que uma patologia respiratória como a Asma não é uma sentença, mas uma doença que se pode controlar e monitorizar para que o indivíduo leve uma vida normal e sem constrangimentos.

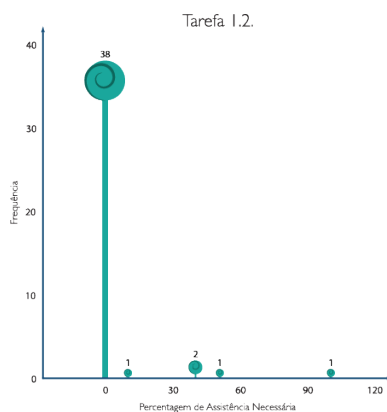


Gráfico 3: Desempenho na tarefa 1.2.

Tarefa 1.2.: pedir ao utilizador que volte ao menu anterior (verificação da eficácia dos ícones de navegação);

A tarefa 1.2. comprovou que a usabilidade estava assegurada pois 38 dos participantes não necessitaram de qualquer assistência para cumprir o objetivo. No entanto, 3 dos utilizadores precisaram de ajuda acima dos 80%. Ainda assim, este valor não é suficiente para provocar uma alteração ao nível da iconografia de navegação utilizada na interface.

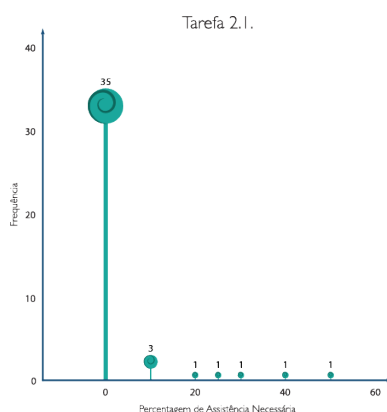


Gráfico 4: Desempenho na tarefa 2.1.

Tarefa 2.1.: do menu inicial, pedir ao utilizador que inicie o jogo do pet (verificação da eficácia do botão de navegação “JOGAR”, mesmo para utilizadores que não saibam ler) e que cumpra a tarefa inicial de provocar o nascimento do Dragão (três cliques no ecrã);

No que toca à eficácia do botão “Jogar”, destacado no menu inicial, 35 dos participantes do evento não precisaram de qualquer assistência. Embora esteja no limite, este número garante a eficácia deste botão.

Embora a conclusão aponte para que não existam modificações em termos da organização, disposição e hierarquização dos botões do menu inicial, este trabalho foi feito para maximizar os resultados desejados. Ou seja, existiu um aumento do botão “Jogar” para melhorar a sua taxa de conversão.

Na segunda parte da tarefa, não existiram problemas de interação. O instinto de crianças que se insiram no nosso público-alvo é pressionar o ecrã até que as ações sejam cumpridas, ou até existir uma manifestação gráfica diferenciada. Ao fazer o aproveitamento desta característica, existe a garantia de que a usa-

bilidade deste tipo de tarefas esteja assegurada.



Imagem 60: Versão atualizada do menu inicial e versão anterior, respetivamente.

Tarefa 2.2.: mediar a navegação entre a interface do “Jardim” e da “Câmara dos Portais” - o objetivo é que o utilizador consiga navegar até à “Câmara dos Portais”;

Esta tarefa é de uma importância elevada pois é só através da “Câmara dos Portais” que os utilizadores acedem e realizam as provas de função respiratória de forma regular para obtenção de dados a longo prazo – não é desejável que o teste de emergência seja utilizado com este intuito.

Analisando o gráfico, 33 dos participantes não necessitaram de assistência para cumprir a tarefa. Como este valor fica abaixo do valor de referência estabelecido, deduziu-se que a usabilidade não está assegurada de forma satisfatória. A solução para esta questão de navegabilidade passa pela integração de sinalética que indique ao utilizador qual o destino de cada porta da arcada presente no “Jardim”.

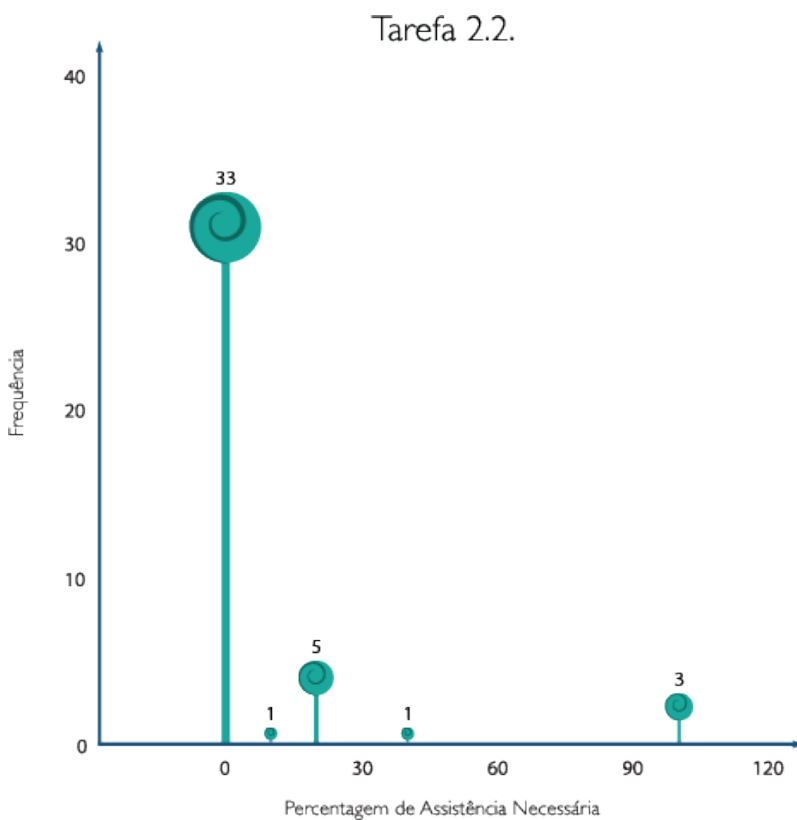


Gráfico 5: Desempenho na tarefa 2.2.

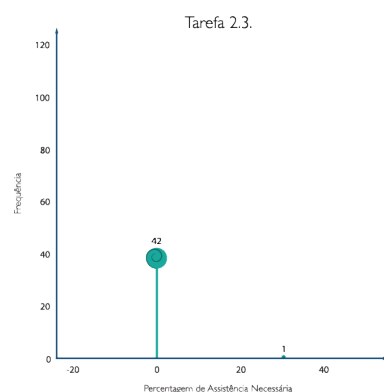
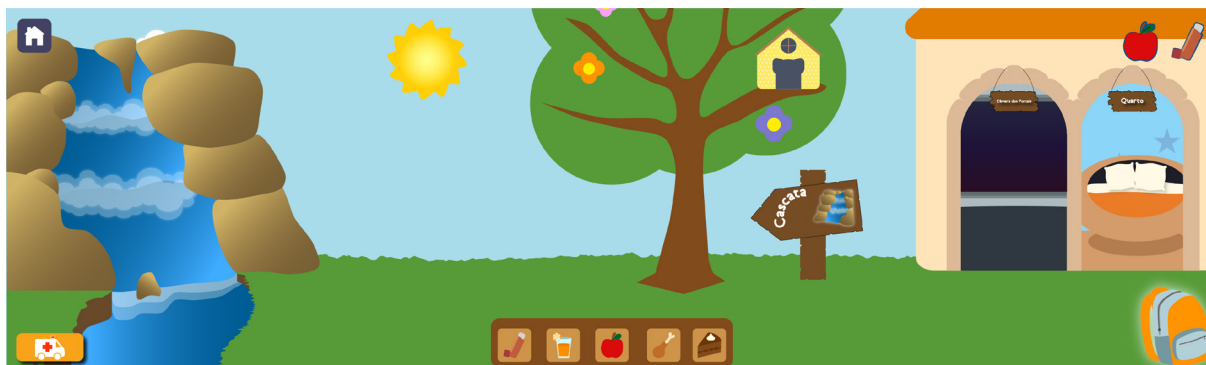
A melhor solução encontrada foi projetar duas “tabuletas” identificativas do conteúdo de cada uma das interfaces acessíveis pela arcada. Neste momento, a lógica empregue foi:

- Crianças mais velhas facilmente identificavam o destino pela leitura;
- Crianças em idade pré-escolar tentavam interpretar o objeto e, ao perce-

berem que não eram capazes de descodificar a mensagem, perguntavam.

É aconselhável uma utilização supervisionada ou, se possível, acompanhada quando estamos a falar sobre utilizadores em idade pré-escolar. Deste modo, é possível colmatar quaisquer faltas de conhecimentos e, sobretudo, vigiar a criança enquanto utiliza o *touch phone* ou *tablet* para não criar hábitos desaconselhados a estas faixas etárias.

Imagem 61: “Jardim” com implementação de placas identificativas.



Tarefa 2.3.: pedir ao utilizador que identifique o destino de navegação “Mundo dos Piratas” no mapa do cenário “Câmara dos Portais” e que ative o “Portal de Teletransporte” à direita;

Neste caso, apenas um dos participantes precisou de assistência, que não ultrapassou os 30%.

Esta necessidade é facilmente justificável pelo desconhecimento da interface, à qual o participante foi exposto pela primeira vez. No entanto, num futuro próximo, vão ser implementados mais universos de jogo e ativada a navegação por *swipe* lateral, o que fará o ponto de interação mais notório.

Gráfico 6: Desempenho na tarefa 2.3.

Tarefa 2.4.: atingir o objetivo do jogo;

O objetivo desta tarefa era perceber se os mecanismos de início de jogo eram eficazes e se os utilizadores conseguiam cumprir os requisitos para conseguirem aceder à componente prática do jogo. No entanto, devido à natureza do paradigma de interação (sopro) e da possível existência de patologia aguda nos participantes, atingir o objetivo do jogo foi complicado.

Ainda assim, tendo em conta as condições de realização dos testes, o ambiente não foi propício à captação sonora sem interferências – o Ar.Cade deverá ser, preferencialmente, utilizado em ambientes controlados e calmos para uma maximização da eficácia da captação sonora.

Apesar dos motivos explicados acima, após uma análise do gráfico 7, percebe-se que 29 dos participantes não precisaram de qualquer assistência, mas cerca de 2 participantes precisaram de assistência numa proporção correspondente a 100%. Seria útil, em termos de trabalho futuro, voltar a testar a usabilidade inerente a esta tarefa, mas desvinculá-la do desempenho do utilizador no jogo.

De realçar que um dos participantes sugeriu que, na interface instrutiva que surge antes dos utilizadores darem início ao jogo, se deveria animar cada etapa das instruções de forma a transmitir a informação mais eficazmente.

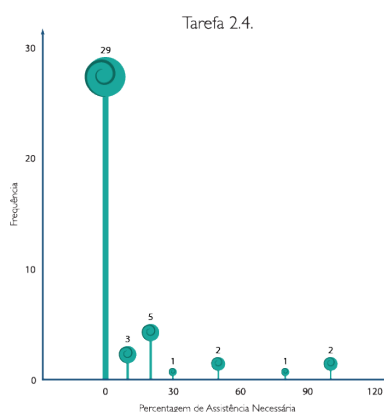


Gráfico 7: Desempenho na tarefa 2.4.

Tarefa 2.5.: voltar a jogar (verificação da eficácia dos ícones de navegação);

Compreender a eficácia dos ícones de navegação é crucial para garantir que os utilizadores consigam “navegar” de uma interface para outra sem quaisquer transtornos. Assegurar a usabilidade passa por criar uma família de ícones que seja interpretada e compreendida pelos utilizadores.

Na tarefa 2.5., 38 dos participantes não precisaram de assistência, ou seja, a mensagem dos ícones foi transmitida e compreendida. No entanto, 5 dos participantes precisavam de ser ajudados, sendo que 4 deles não conseguiram cumprir os objetivos sem a intervenção da investigadora.

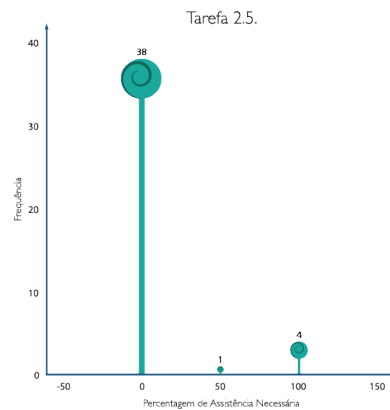


Gráfico 8: Desempenho na tarefa 2.5.

Tarefa 2.6.: pedir ao jogador que volte à “Casa do Dragão” (verificação da eficácia dos ícones de navegação);

Ao longo da lista de tarefas a desempenhar, existe uma repetição da natureza dos objetos a avaliar. Aqui, novamente, se averigua se os ícones de navegação cumprem a sua função de forma eficaz e eficiente.

No entanto, confrontar os utilizadores com a mesma tarefa, em diferentes contextos e momentos, é útil de forma a perceber se realmente existiu uma perceção completa do significado do ícone.

Neste caso, apenas um dos utilizadores precisou de assistência, ainda que esta não seja significativa em termos de grandeza percentual – 20%.

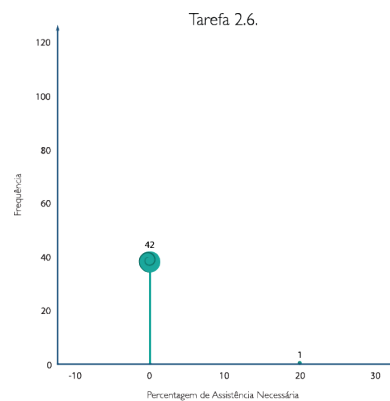


Gráfico 9: Desempenho na tarefa 2.6

Tarefa 3.1.1.: navegar no cumprimento da interface;

Devido às contingências do hardware que pretendemos contemplar, foi necessária a existência de uma adaptação ao maior número de dispositivo possível.

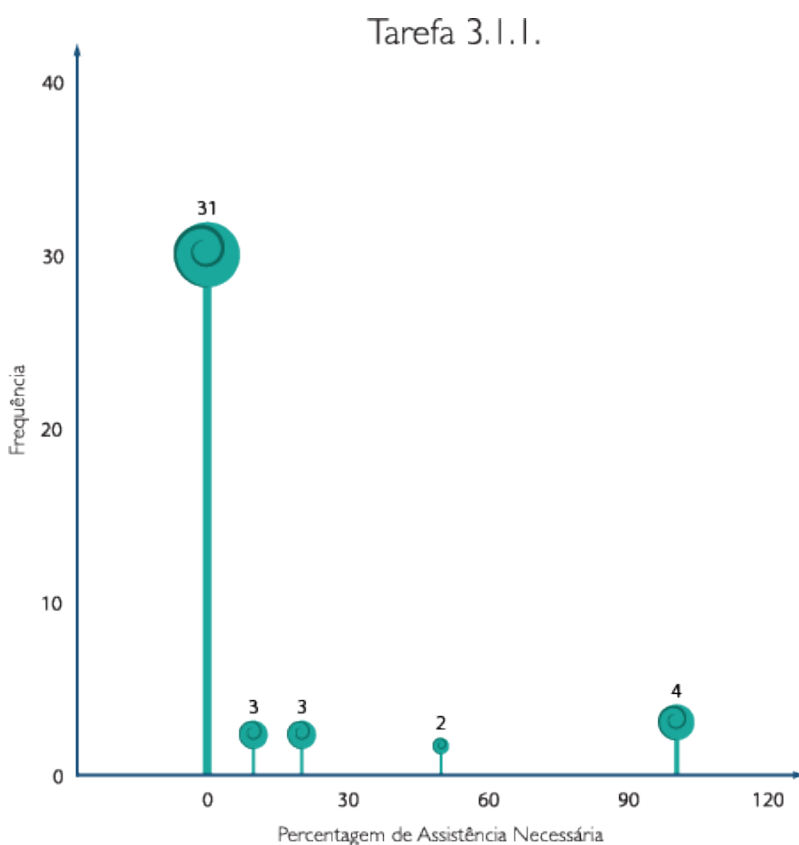


Gráfico 10: Desempenho na tarefa 3.1.1.

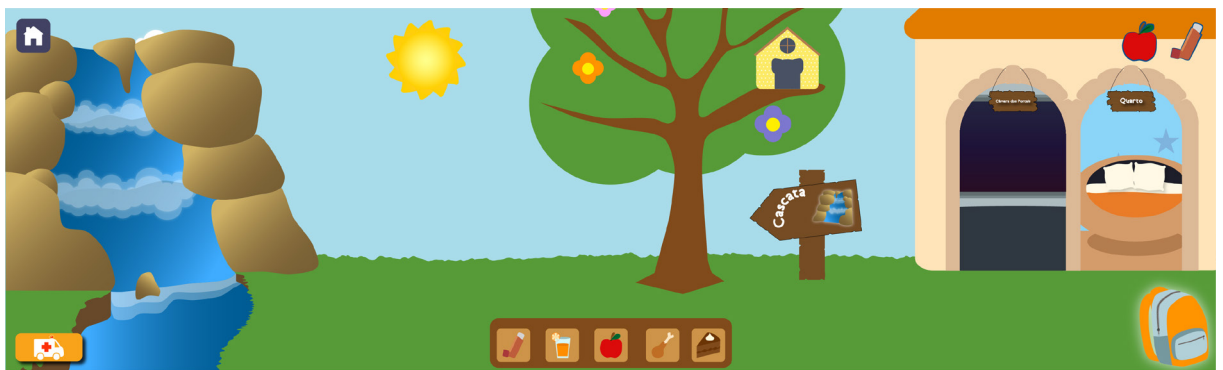
Deste modo, o “Jardim” teve um processo de remodelação muito trabalhoso, que resultou numa interface comprida, com várias possibilidades de visualização, atendendo à resolução do equipamento em uso.

Por esta razão, a visualização mais redutora desta interface (4:3) age como um *zoom in* que requiere que o utilizador realize mais etapas para poder ter uma completa perceção de todo o cenário.

A falta de indicações de que existia uma continuação da interface na direção da “cascata” levou a que os utilizadores não se sentissem motivados a explorar. Para colmatar esta questão, incorporou-se uma “placa” indicativa que transmite que existe mais conteúdo naquele cenário.

Além disto, o método de interação que movia o jogador virtual era o clique no local para onde se deseja mover a personagem. Neste momento verificou-se um problema de interação pois o instinto dos utilizadores instruíu-os para a técnica do arrasto. Existiu um conflito entre estes dois métodos de interação.

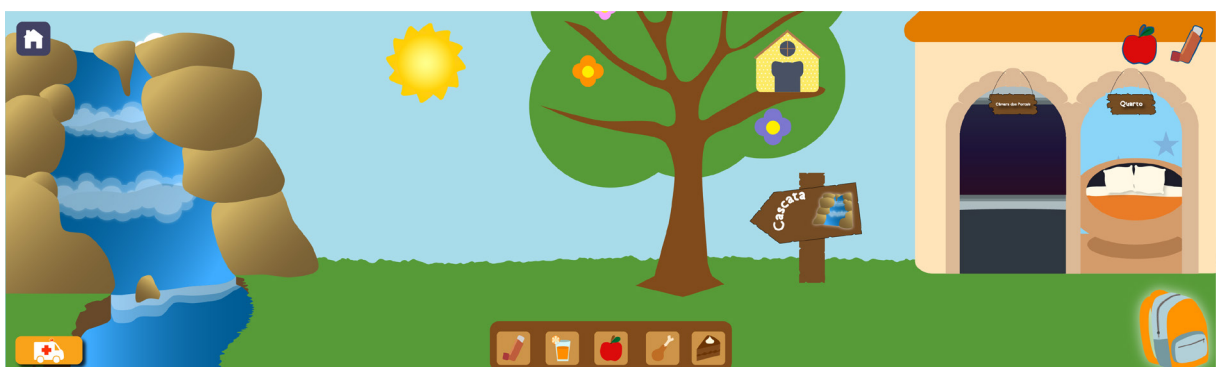
Imagem 62: Versão atualizada do “Jardim”, com indicações de navegação.



Tarefa 3.1.2.: abrir o inventário, sem indicar que esta ação é cumprida ao pressionar a “Mochila”, caso não seja explícito, dar assistência;

O desempenho dos participantes na localização do inventário ao nível da interface não foi satisfatório. Das 43 crianças, apenas cerca de 33 conseguiram identificar a “mochila” como sendo o elemento onde estava “guardado” o inventário. No entanto, também se consegue perceber pela análise do gráfico 11 que, apesar da necessidade de assistência, a maior parte se localiza abaixo dos 50%.

Imagem 63: Cenário do “Jardim”, com destaque na mochila.



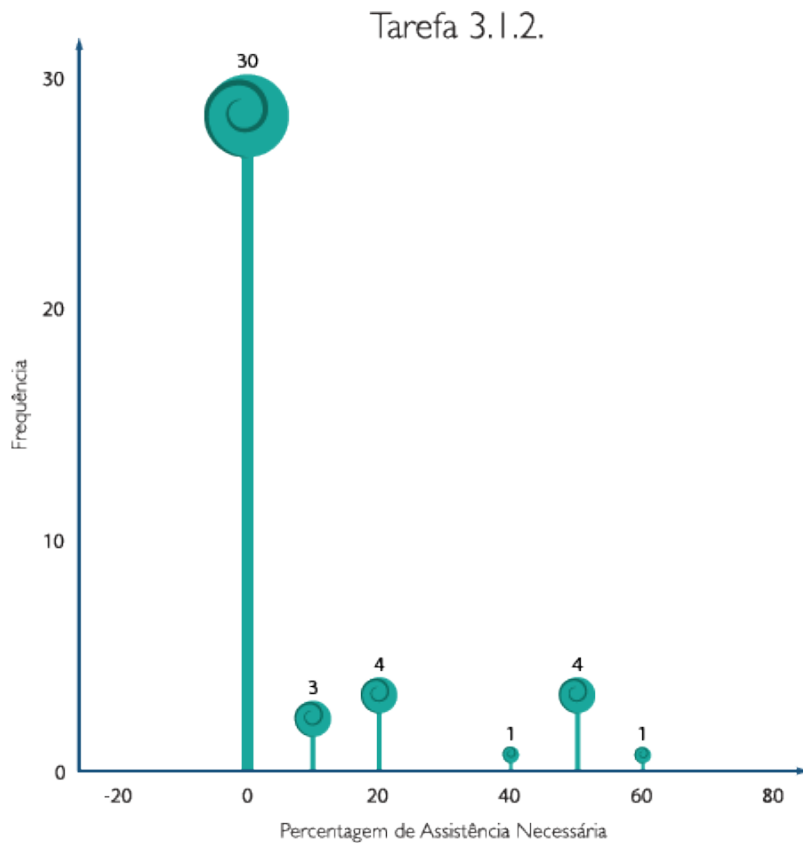


Gráfico 11: Desempenho na tarefa 3.1.2.

Visto que a usabilidade não está assegurada, isto é, a interface não elucida o utilizador para a existência de um item clicável no objeto da “mochila”, foi necessário dar mais realce a este objeto, sem causar transtornos e alterar as relações hierárquicas já existentes. A ênfase foi dada através da aplicação de um efeito estilizado na forma de brilho exterior ao objeto.

Tarefa 3.1.3.: alimentar e medicar o Dragão;

A execução da tarefa 3.1.3. foi, de um modo geral, satisfatória. 39 dos participantes não precisaram de qualquer ajuda. No entanto, a necessidade de assistência que existiu prendeu-se com questões de programação: o ponto de interação foi programado ligeiramente deslocado do objeto clicável para que se consiga ver. Os participantes não lidaram bem com este detalhe, que os confundia ligeiramente.

Apesar dos utilizadores em consideração viverem imersos no Mundo das NUI, ainda existem diferenças no que toca à precisão entre um “tap” e um “clique” de rato mesmo nesta tipologia de indivíduos.

Nielsen descreve esta questão como “*fat finger problem*”, ou “questão do dedo gordo”. No entanto, no caso do Ar.Cade, esta problemática pode estar mais relacionada com a falta de destreza das crianças mais jovens – “When we say that there’s virtually no learning time required to operate a touch screen by pointing a finger, we are assuming that users have already acquired sufficient dexterity in using their hands and fingers. This does take babies a few years.” (Nielsen e Budiu, Mobile Usability 2012).

Deste modo, a solução traduziu-se numa alteração do modo de interação ao nível programático e não do *design* de interfaces.

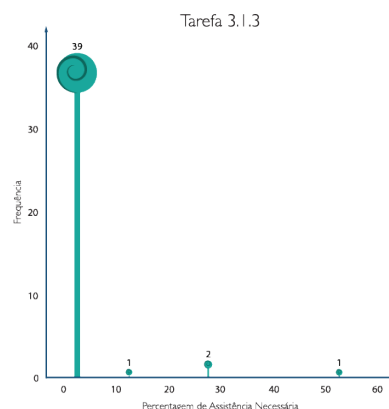


Gráfico 12: Desempenho na tarefa 3.1.3.

¹⁰ *Idle* – estado caracterizado por falta de atividade significativa (tradução livre). Definição original disponível em <https://en.oxforddictionaries.com/definition/idle> (acedido a 3 de Junho de 2017)

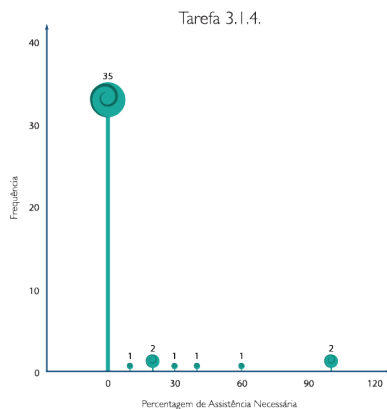


Gráfico 13: Desempenho na tarefa 3.1.4.

Imagem 64: Estado “aberto” da Mochila, em que o inventário está acessível.

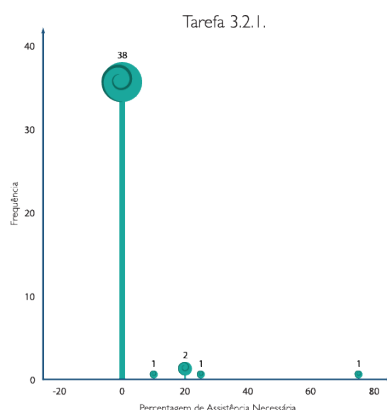


Gráfico 14: Desempenho na tarefa 3.2.1.

Tarefa 3.1.4.: fechar o inventário;

Após uma primeira análise do gráfico 13, parece que existe uma necessidade de estabilizar a usabilidade. No entanto, com 35 participantes a não precisar de assistência para cumprir o objetivo, a usabilidade desta tarefa está assegurada. Posto isto, é útil pensar em formas para se poder colmatar esta questão, caso venha a ser necessário.

Apesar de não serem necessárias adendas a esta tarefa, neste momento de observação um dos participantes acrescentou um *input* muito interessante: implementar diferentes estados para sinalização da mochila. Isto é, criar um estado de “inventário aberto”, com a mochila visivelmente aberta, e um estado *idle*¹⁰ para quando o inventário não está acessível. Este fator aumenta a visibilidade do estado e pode aumentar o sucesso da tarefa.

Tarefa 3.2.1: pôr o Dragão a dormir;

Esta tarefa, apesar de existirem casos em que foi necessária uma assistência elevada, foi bem-sucedida com 38 participações sem ser necessário indicações por parte da investigadora.

Posto isto, não foi realizada nenhuma alteração ao nível da interface ou da programação.

Tarefa 3.2.2.: acionar o foguetão;

À semelhança da tarefa anterior, este momento de observação também não apresentou necessidades significativas de prestar assistência.

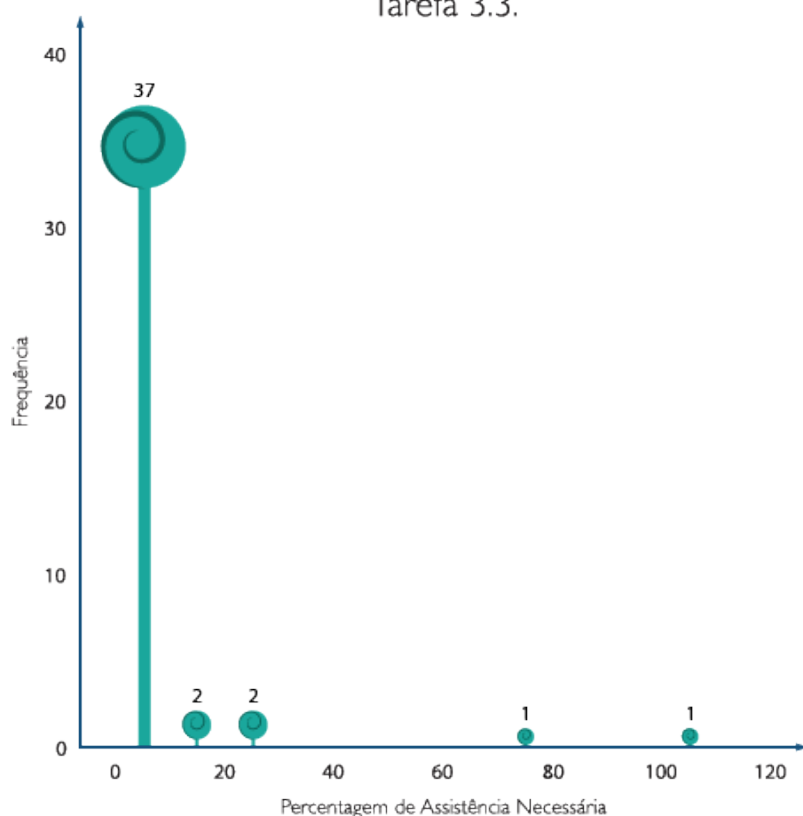
39 dos participantes desempenharam a tarefa com êxito e sem assistência, e 4 precisaram de ajuda que não ultrapassa os 50%.

Tarefa 3.3.: pedir ao utilizador que volte ao “Jardim” e que saia do jogo;

Esta tarefa foi pautada pela finalização da análise de usabilidade para os participantes com idade inferior à do ensino básico obrigatório.

Embora tenha sido bem-sucedida em termos de usabilidade - 37 dos participantes não precisaram de assistência -, considerou-se que deve existir um nivelamento no que toca às *affordances* de navegação presentes ao longo de toda a aplicação.

Tarefa 3.3.



Tarefa 3.2.2.

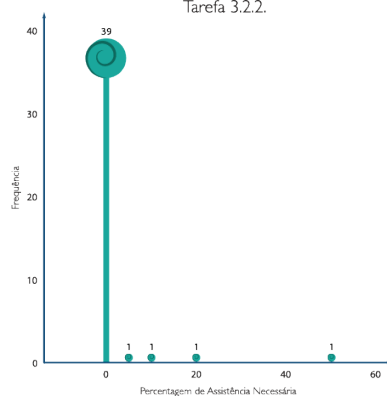


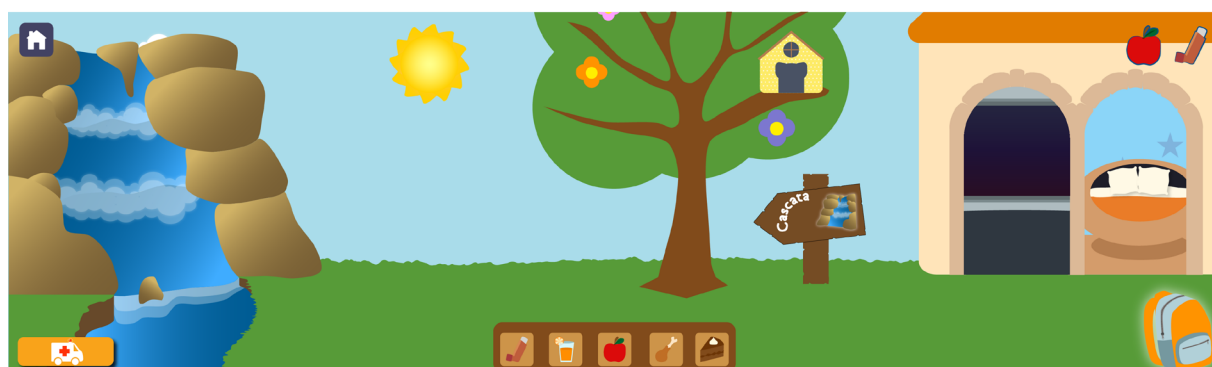
Gráfico 15: Desempenho na tarefa 3.2.2.

Gráfico 16: Desempenho na tarefa 3.3.

Esta questão foi levantada após o momento de observação pois, apesar de eficaz, o botão “home” não está localizado no mesmo sítio dentro e fora do jogo. Ou seja, quando confrontados com o botão “home” fora do ambiente de jogo, este está posicionado no canto superior esquerdo do ecrã; enquanto que dentro do jogo está localizado perto do canto superior direito, seguido pelo botão de SOS.

Assim, para nivelar todas as interfaces eficazmente, dentro da componente do jogo os itens de medição do estado do Dragão (comida e medicação) foram transportados para o canto superior direito, enquanto que o botão de emergência e o botão “home” passaram para o lado esquerdo no canto inferior e superior, respetivamente.

Imagem 65: “Jardim” com implementação das *affordances* de navegação.



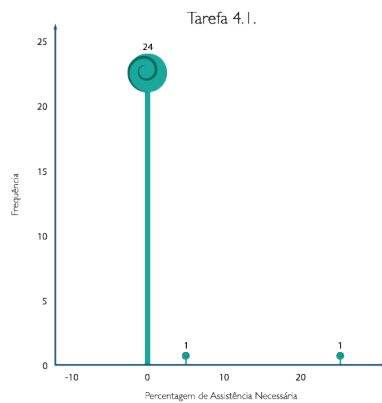


Gráfico 17: Desempenho na tarefa 4.1.

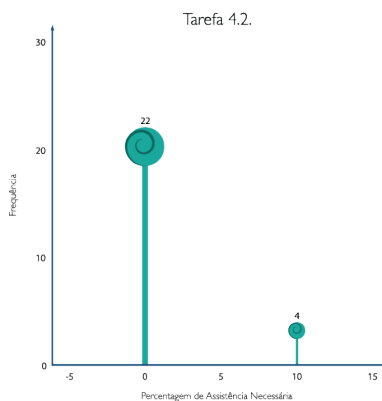


Gráfico 18: Desempenho na tarefa 4.2.

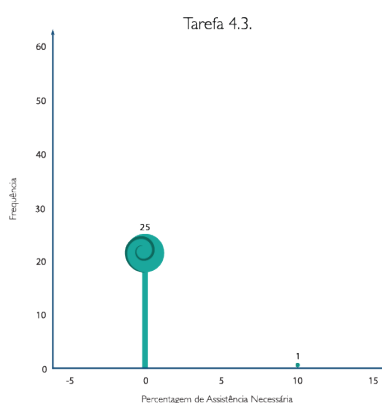


Gráfico 19: Desempenho na tarefa 4.3.

Tarefa 4.1.: pedir ao utilizador que saia do jogo do pet e que entre no Menu de Monitorização;

A partir do campo 4 apenas os participantes que já frequentavam o ensino básico foram alvo de teste pois já possuíam conhecimentos de leitura interpretação e compreensão é que foram sujeitos às seis tarefas finais.

O total número de participantes a considerar nestas tarefas é de 26 utilizadores. Desta forma, também o número de participantes que assegura a usabilidade se altera, passando para 21.

Sendo assim, em termos de eficácia da usabilidade, nesta tarefa 24 dos utilizadores conseguiram cumprir os objetivos sem assistência.

Neste caso já se confiou na capacidade de leitura dos utilizadores e, por isso, os botões não têm carga iconográfica, mas apenas textual.

Tarefa 4.2.: indicar que tem que ir para o CARAT Kids e preencher todo o inquérito;

Neste caso, e embora seja apenas por um participante, a usabilidade está assegurada com 22 participantes a não precisares de assistência para cumprir a tarefa. No entanto, este resultado pode ter sido devido ao desconhecimento dos participantes no teste de usabilidade – uma criança com Asma já saberia o nome do inquérito ou, se confrontado com o título “CARAT Kids”, saberia o que tratava.

Tarefa 4.3.: voltar ao menu inicial;

Neste exemplo, apenas um participante pediu ajuda, mas ainda assim foi numa percentagem baixa.

A iconografia, bem como a arquitetura da informação estabelecida, está a funcionar de forma eficaz e garantem uma boa usabilidade para esta tarefa.

Tarefa 5.1.: pedir ao utilizador que procure a estória “Fred na Galáxia Fantástica” (perceber se o fio condutor de navegação Menu Inicial > Ler > Fred na Galáxia Fantástica” é exequível);

À semelhança da tarefa anterior, apenas um dos participantes precisou de assistência, pelo que a navegação, bem como o planeamento e organização de conteúdos, foram compreendidos e interpretados pelos utilizadores.

Desta forma, não existe necessidade de alterações ao nível da arquitetura de informação.

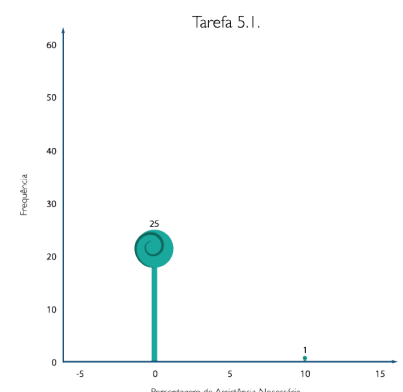


Gráfico 20: Desempenho na tarefa 5.1.

Tarefa 5.2.: pedir ao utilizador que percorra toda a estória;

Esta tarefa foi das mais lúdicas para os participantes. Foi interessante perceber como é as crianças mudaram o seu comportamento e o seu entendimento do Ar.Cade após lerem sobre Asma.

21 crianças conseguiram percorrer toda a estória sem a existência de problemas de navegabilidade. No entanto, os problemas encontrados dizem respeito a questões de programação – o público-alvo já conhece a *affordance* de desfolhar no ecrã, e o método de interação implementado no Ar.Cade apenas prevê o toque como indicador de mudança de ecrã.

Ainda assim, após a implementação do método do *swipe* entre “folhas”, pode-se projetar uma indicação visual que indique ao utilizador como interagir. Outra questão levantada foi o facto de não estar previsto o retorno entre as páginas da estória, originando erros.

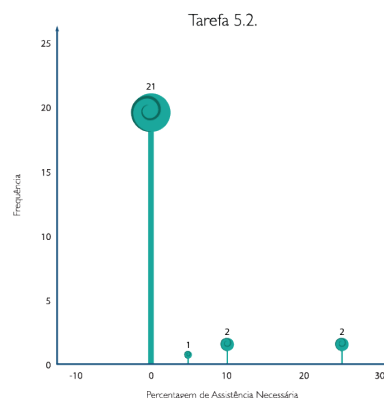


Gráfico 21: Desempenho na tarefa 5.2.

Tarefa 5.3.: pedir que o utilizador clarifique o que significam os ícones apresentados no ecrã final da estória (“voltar ao Menu Inicial” e “voltar a ler”).

A última tarefa do teste de usabilidade teve uma margem de erro de 0%, pelo que a usabilidade está garantida. A importância de perceber o significado da iconografia só pela sua forma gráfica é essencial para a boa utilização de qualquer aplicação móvel.

Após a análise de todos os gráficos, do conteúdo das tarefas e da ponderação de alternativas que contornem os problemas encontrados, é possível aferir que o protótipo Beta do Ar.Cade tem a usabilidade garantida, ainda que existam questões por resolver.

Estas problemáticas já foram endereçadas do ponto de vista gráfico e de interfaces, mas carecem de nova sessão de testes para assegurar uma margem assistência diminuta.

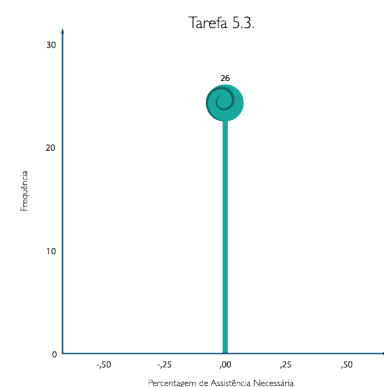


Gráfico 22: Desempenho na tarefa 5.3.

4.4.2.2. Análise de opiniões – entrevista

Após a realização dos testes de usabilidade, cada participante foi convidado a responder a nove perguntas, de cariz individual, que pretendiam obter sugestões, críticas e aferir o grau de utilização que o Ar.Cade poderia ter no seio familiar das crianças.

Ainda que a análise quantitativa trate a potencial aceitação da aplicação do ponto de vista dos pais, obter a opinião dos potenciais utilizadores primários serviu para colmatar as falhas da análise quantitativa deste estudo (tratada na subsecção seguinte).

Os resultados foram analisados por gráficos circulares, sendo que não estão contempladas todas as alternativas de resposta tal como os participantes responderam. Existiu uma seleção das hipóteses de resposta em maior número e fez-se uma escala em que se adaptaram alguns itens às alternativas consideradas. No que concerne os conteúdos das entrevistas, esta eram constituídas por nove perguntas de resposta curta, e foram realizadas imediatamente após a conclusão do teste de usabilidade e no mesmo contexto de aplicação. Tam-

nove perguntas de resposta curta, e foram realizadas imediatamente após a conclusão do teste de usabilidade e no mesmo contexto de aplicação. Também é importante ressaltar que, à semelhança das tarefas que avaliaram a usabilidade, as entrevistas dividiram-se em duas secções: uma para todos os participantes (até à questão 4) e a segunda para, apenas, os utilizadores que já frequentavam o ensino básico obrigatório (da questão 1 à 9).

1. Gostaste dos jogos?
2. Gostavas de os jogar todos os dias?
3. Achas que os teus Pais jogavam contigo?
4. O que mudavas no Fred/nos fundos/nos jogos?
5. Conseguiu preencher o inquérito CARAT Kids de forma fácil?
6. O que mudavas para ficar mais fácil??
7. Gostaste de ler estória?
8. É fácil de ler?
9. O que mudavas na estória ou nos desenhos?

Foi realizada uma análise no Microsoft Office Excel, com a utilização de uma fórmula “Contar se”, de contagem do número de respostas segundo um dado critério. Os resultados foram considerados em percentagem.

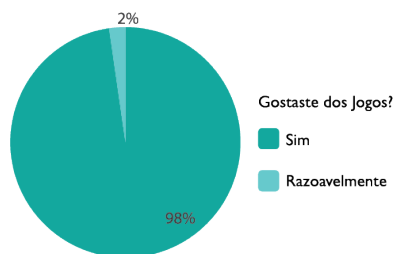


Gráfico 23: Respostas questão 1 da entrevista.

Questão 1: gostaste dos jogos?

Neste caso, apenas um dos participantes não afirmou que gostava. Posicionou-se numa classificação intermédia.

Questão 2: gostavas de os jogar todos os dias?

Esta pergunta teve resultados mais complexos – muitas crianças tinham sentido de responsabilidade em relação às regras instituídas no seu seio familiar que, normalmente, não permitia uma utilização diária de equipamentos eletrónicos.

No entanto, 39 dos participantes afirmou que gostava de utilizar a componente jogável do Ar.Cade de forma diária. Apenas uma criança disse que não de forma direta, enquanto que duas crianças talvez jogariam e outras duas não souberam responder.

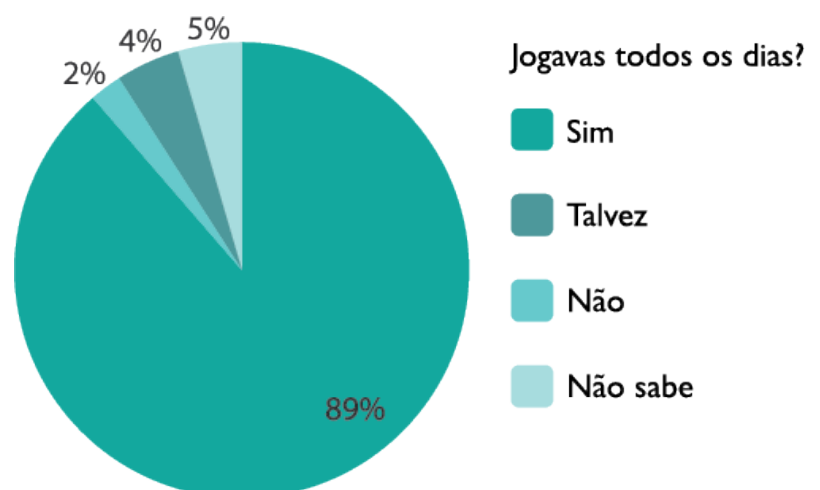


Gráfico 24: Respostas questão 2 da entrevista.

Questão 3: achas que os teus pais jogavam contigo?

Nesta pergunta, novamente, foi mais complicado “requalificar” as respostas, pelo que se criaram duas alternativas de resposta correspondentes a “sim”. Portanto, 27 dos participantes afirmaram que os seus pais podiam acompanhar a criança enquanto jogava o Ar.Cade, sendo que 3 afirmaram que esta situação apenas acontecia de vez em quando. Dos 43 participantes, 8 crianças afirmaram que os pais não os acompanhavam durante o jogo e 9 não sabiam como responder a esta questão.

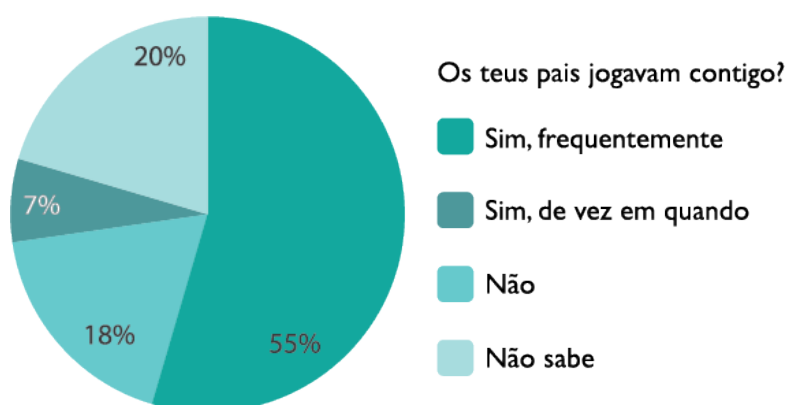


Gráfico 25: Respostas questão 3 da entrevista.

Questão 4: o que mudavas no Fred/ nos fundos/ nos jogos?

Neste caso concreto, bem como na questão 9, as sugestões dos participantes foram tidas em consideração para o desenvolvimento/alteração das interfaces, mediante a sua pertinência.

No entanto, para efeitos do gráfico, as respostas com sugestões foram qualificadas segundo a opção “mudava”. Assim, 19 crianças sugeriram alterações ou aperfeiçoamentos às interfaces, 24 participantes consideraram que não eram necessárias alterações e 1 criança não soube responder.

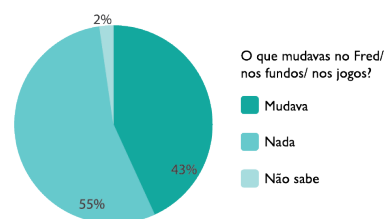


Gráfico 26: Respostas questão 4 da entrevista.

Questão 5: conseguiste preencher o inquérito CARAT Kids™ de forma fácil?

A partir desta pergunta apenas se inquiriram as crianças que já frequentavam o ensino básico obrigatório pois as tarefas inerentes às temáticas envolvidas já envolveram conhecimentos de interpretação, compreensão e leitura.

Apesar de se pretender avaliar o método de resposta e de navegação, os participantes relacionaram a pergunta com o conteúdo do inquérito e não com a forma. Enquanto mecanismo de controlo e monitorização da Asma já estabelecido, o CARAT Kids™ não pode ser alterado fruto dos nossos resultados, embora os tenhamos partilhado com a equipa que construiu o CARAT™.

Deste modo, face à pergunta, 23 crianças consideraram o preenchimento fácil, enquanto que 3 tiveram dificuldades relacionadas com o conteúdo – duas crianças ficaram confusas por serem confrontadas com perguntas sobre o estado da sua patologia hipotética enquanto que uma julgou que as questões se dirigiam à mascote do jogo e não a si própria.

De realçar que, aquando do preenchimento do inquérito, foi pedido às crianças que “imaginassem” que tinham Asma e que respondessem como tal, embora essa abstração seja complicada para pessoas tão jovens.

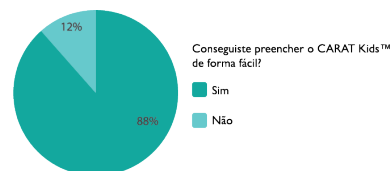


Gráfico 27: Respostas questão 5 da entrevista.

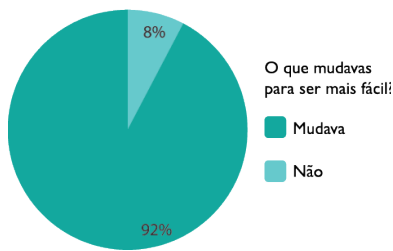


Gráfico 28: Respostas questão 6 da entrevista.

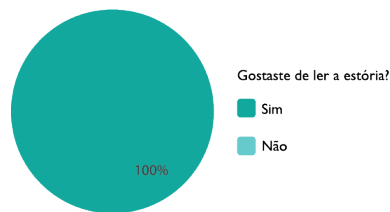


Gráfico 29: Respostas questão 7 da entrevista.

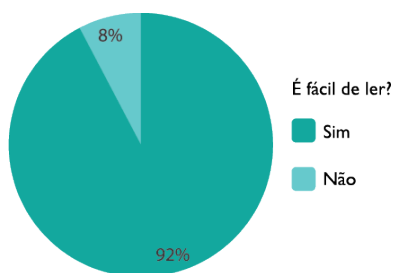


Gráfico 30: Respostas questão 8 da entrevista.

Questão 6: o que mudavas para ficar mais fácil?

Esta questão foi tratada da mesma forma que a questão número 4, sendo que “mudava” corresponde a sugestões ou críticas feitas pelos participantes do teste de usabilidade.

Deste modo, apenas 2 crianças, das 26 que responderam, fizeram sugestões que, no entanto, se relacionavam com o conteúdo. Como já foi referido na análise da questão 5, os conteúdos não podem ser alterados pois o CARAT Kids™ é uma ferramenta médica já estabelecida e difundida, com utilização e resultados viáveis.

Questão 7: gostaste de ler a estória?

A totalidade do universo de inquiridos respondeu afirmativamente, o que comprovou que a redação foi apropriada ao público-alvo.

Questão 8: é fácil de ler?

Foi importante perceber se a estória era compreendida e interpretada na sua totalidade. Mesmo para o público-alvo, que já terá conhecimentos sobre a doença, a transmissão de informação diferenciada sobre a Asma é essencial para o sucesso no controlo da patologia.

Neste caso, 24 participantes consideraram o conteúdo fácil e compreensível, enquanto que 2 admitiram que era razoável.

Questão 9: o que mudavas na estória e nos desenhos?

Como já foi mencionado, para o tratamento das questões de natureza opinativa, as sugestões foram classificadas segundo o item “mudava”. Então, 19 das crianças que leram a estória não ofereceram qualquer sugestão ou crítica, no entanto 7 participantes afirmaram que eram precisas alterações em termos de mais conteúdo.

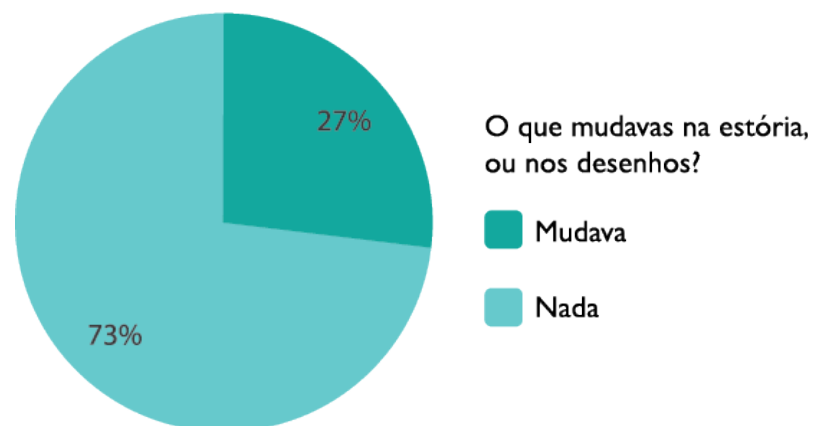


Gráfico 31: Respostas questão 9 da entrevista.

A entrevista funcionou como um complemento ao teste de usabilidade para, para além dos problemas imediatamente identificados pela investigadora, se apurarem outras características que o público-alvo gostaria de ver.

ANÁLISE QUANTITATIVA

4.5. Inquéritos por questionário

Para a realização de uma análise de índole quantitativa, de forma a enriquecer os resultados finais desta investigação, foi elaborado um inquérito por questionário e aplicado aos pais dos participantes dos testes de usabilidade.

No total, obtivemos 8 participações, mas dois dos inquéritos não foram completamente preenchidos, o que invalidou os dados relativos a essas duas participações. 4 dos questionários foram aplicados durante o evento “Ar.Cade na Reitoria”, enquanto que 2 foram aplicados aos pais dos participantes no evento “Ar.Cade vai à Escolaglobal”, através da ferramenta Google Forms. A baixa adesão no segundo momento de observação deve-se ao facto do inquérito ter sido divulgado institucionalmente pelo Externato Paraíso dos Pequenos e, ao estar disponível online, não existir uma obrigatoriedade de preenchimento. Ainda assim, estes dados foram analisados e foram elaborados diferentes gráficos para melhor se conseguirem visualizar as conclusões.

De forma a caracterizar o público que respondeu aos inquéritos por questionário, foram analisados dados demográficos: idade, quantos filhos tem, se algum dos filhos tem patologia respiratória e se tem contacto com pessoas que tenham Asma.

Através do gráfico de distribuição das idades dos inquiridos consegue-se perceber que a amostra não é significativa e que não está distribuída de forma ideal – um participante com 33 anos, dois com 36 anos, dois com 44 anos e um com 45 anos.

O número de filhos variou entre 1 ou 2 filhos, distribuídos da seguinte forma: quatro dos inquiridos apenas tem 1 filho, enquanto que os restantes dois inquiridos têm 2 filhos.

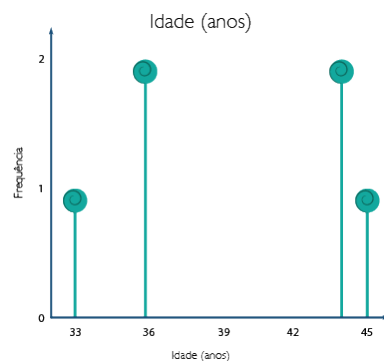


Gráfico 32: Distribuição de idades dos inquiridos.

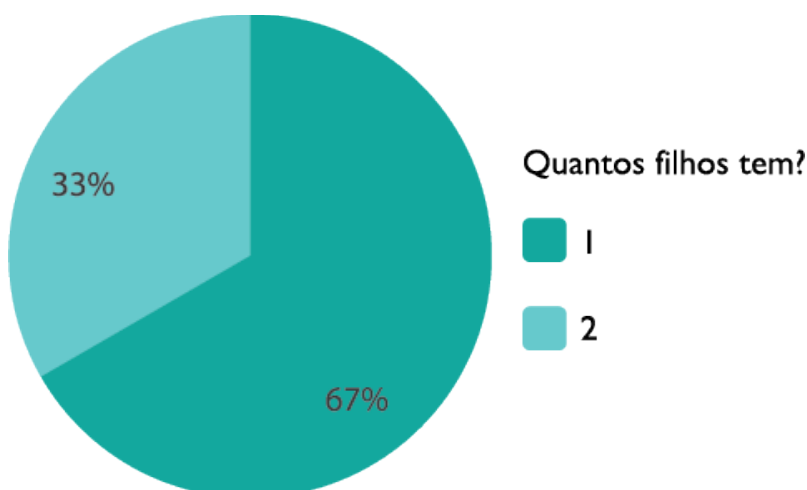


Gráfico 33: Distribuição do número de filhos (em percentagem).

Em relação à existência, ou não de patologia respiratória nos filhos dos seis inquiridos, a amostra divide-se a meio – existem 3 casos de patologia respiratória e 3 situações em que não existe patologia respiratória nos filhos dos inquiridos.

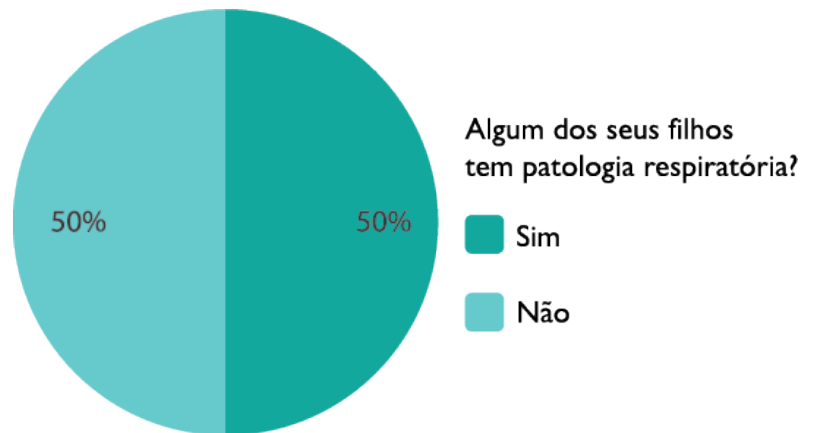


Gráfico 34: Existência de patologia respiratória nos filhos dos inquiridos (em percentagem).

A última questão em termos de caracterização demográfica da amostra obtida analisa, de uma forma geral, se os inquiridos têm contacto com pessoas com Asma. Neste caso, todos os inquiridos conhecem ou têm contacto com pessoas que sofrem de Asma.

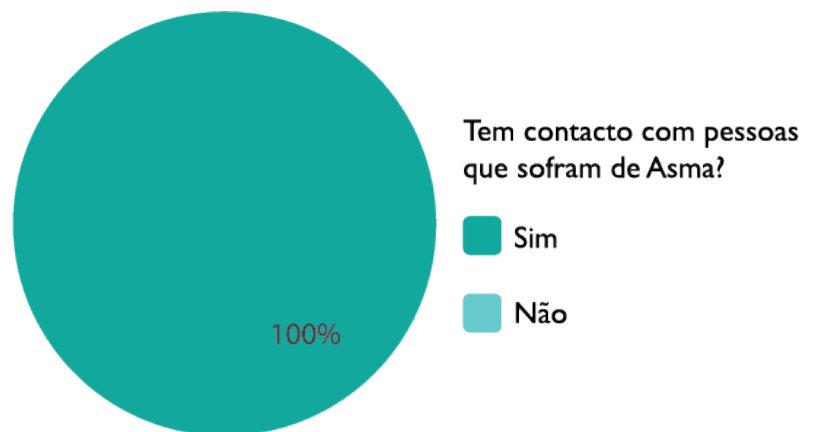


Gráfico 35: Contacto com pessoas com Asma (em percentagem).

No que concerne o conteúdo do questionário propriamente dito, foi realizada uma questão que implementou os princípios de uma escala de tipo Likert, pelo que o seu output para análise foi mais extenso. Assim, foi considerada uma escala de 1 a 5, e as afirmações fornecidas eram as seguintes:

- Considera que as aplicações móveis podem ter um papel importante na educação fora do ambiente pré-escolar/escolar;
- As aplicações móveis direccionadas para a saúde podem ser relevantes na monitorização de doenças ou hábitos;
- Uma aplicação móvel que pretenda monitorizar e controlar doenças como a Asma pode ser útil;
- As aplicações móveis direccionadas para o controlo de doenças, depois de

uma utilização continuada, podem ajudar a reduzir as idas ao médico de urgência;

- A Asma é uma doença que pode precisar de atenção diariamente;
- O controlo da Asma pode passar pela criação de hábitos de toma medicamentosa;
- As aplicações móveis podem ter um papel importante para que o doente perceba se está em crise respiratória;
- A interação com o tablet através do sopro é inovadora;
- Alguns jogos podem ajudar no controlo da Asma;
- Os jogos de interação através do sopro são divertidos;
- A aplicação móvel Ar.Cade pode ser útil na monitorização da Asma.



Imagem 66: Doutor Dragão.

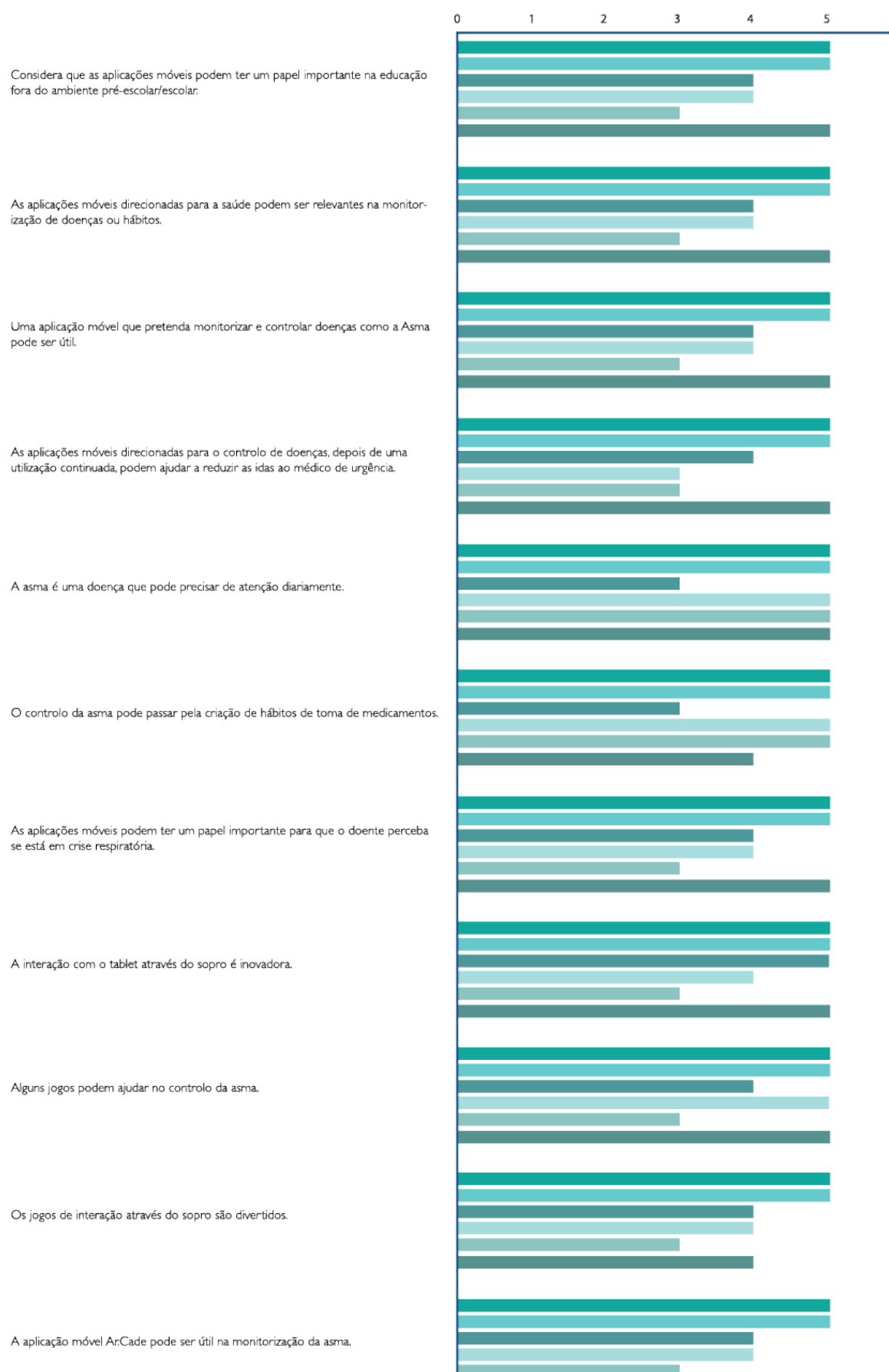


Gráfico 36: Gráfico de medição de opiniões.

De um modo geral, os inquiridos concordaram completamente com as afirmações dadas. No entanto, existiu alguma reticência em afirmar que um jogo pode ajudar o doente a perceber se se encontra em crise respiratória ou não, ou que as aplicações móveis cujo objetivo é o controlo de doenças possam ajudar a reduzir a ida às urgências após uma utilização continuada do programa.

Para além desta questão de avaliação da concordância dos inquiridos face a afirmações fornecidas, avaliou-se diretamente a importância que o Ar.Cade podia ter na melhoria do estado de saúde das crianças, e a sua aceitação por parte dos inquiridos.

Os inquiridos reconhecem que incluir o Ar.Cade pode ser importante para a melhoria do estado de saúde de crianças com Asma, no entanto, quando se cruza esta informação com o Gráfico 35, percebe-se que a criação de hábitos de toma medicamentosa também é importante para os inquiridos enquanto forma de controlar a doença.

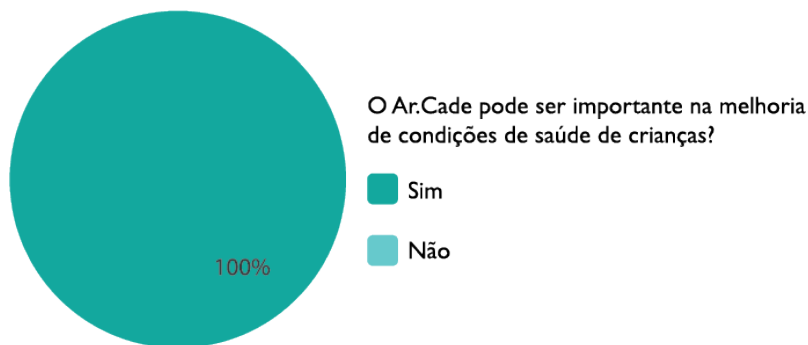


Gráfico 37: Avaliação da importância do Ar.Cade para a melhoria das condições de saúde.

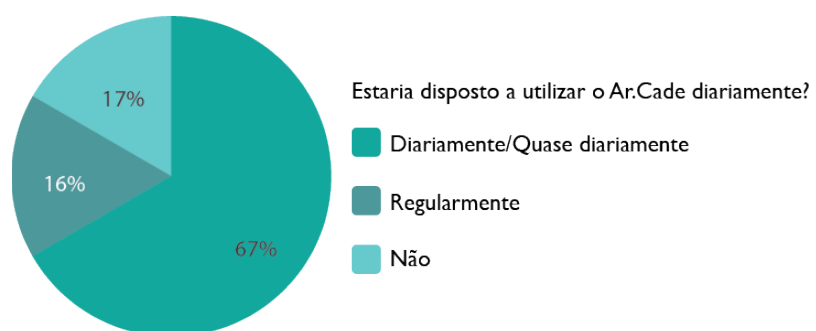
Apesar da totalidade dos inquiridos acreditar que o Ar.Cade pode ser importante para o controlo e monitorização de patologias respiratórias. Cinco dos inquiridos estariam dispostos a incluir esta aplicação na monitorização da Asma dos seus filhos, caso existisse a presença da patologia, o que se traduz numa taxa de 83% de aceitação, face à amostra considerada.



Gráfico 38: Avaliação da aceitação do Ar.Cade para monitorização de Asma.

A última questão pretendeu avaliar qual o compromisso que os inquiridos estavam dispostos a ter para com a aplicação móvel em desenvolvimento, ainda que não tenham filhos que sofram de Asma. Quatro dos inquiridos aceitava fazer uma utilização diária ou quase diária da aplicação, enquanto que um apenas fazia um uso regular e outro inquirido não se comprometia com a utilização da aplicação.

Gráfico 39: Avaliação do compromisso de utilização do Ar.Cade.



Apesar da baixa adesão ao preenchimento dos inquéritos por questionário que constroem a componente quantitativa da análise em curso, os resultados que foram obtidos permitem ter uma visão mais alargada do posicionamento dos potenciais utilizadores secundários face ao Ar.Cade.

5. CONCLUSÕES

O Ar.Cade não é um projeto “novo”, isto é já tem alguns anos de trabalho e desenvolvimento, mais ainda precisa de ser trabalhado com base nas conclusões deste estudo. Apesar disso, ainda é um projeto “novo” pois ainda é necessário fazer aperfeiçoamento de interfaces e implementação de mais universos para fortalecer a componente jogável e, sobretudo, estabilização dos mecanismos de obtenção de dados respiratórios. Esperamos ter contribuído nesse sentido, com este estudo.

No entanto, esta aplicação não se constrói só de jogos – deve ser fortalecida a componente de monitorização e personalização, nomeadamente com a inclusão do Plano de Ação de Asma e de lembretes de toma medicamentosa consoante a informação do utilizador primário.

Com base no trabalho realizado nesta investigação, foi possível aferir questões importantes para a plataforma e considerar hipóteses que não estavam previstas. Realizar e fundamentar pesquisa bibliográfica foi uma etapa produtiva e permitiu uma visão mais abrangente daquilo que, realmente, existe no universo das *apps* e que tem um contributo relevante para o controlo e monitorização de saúde. Fruto do estudo realizado sobre jogos para crianças e aplicações de acompanhamento de Asma, destacamos:

- Conhecimento do que existe no mercado das aplicações de Asma. Foi útil de forma a perceber como colmatar a falha que existe no tratamento e, principalmente, no controlo da patologia em crianças. Perceber que conteúdos é que não estavam a ser considerados e quais os métodos que não estavam a ser implementados no universo mobile conduziu o trabalho da equipa do Ar.Cade para que fosse criada uma plataforma que complementasse o tratamento medicamentoso e servisse como ferramenta de acompanhamento;

- A pesquisa ao nível dos conteúdos interativos para crianças. Deu-nos um conhecimento à priori do nosso público-alvo e permitiu a projeção de interfaces, narrativas e personagens que se adequassem e que fossem apelativas.

Grande parte do que constrói o Ar.Cade é a junção dos dois elementos acima descritos, e essa sinergia é que nos permite transformar um equipamento que, no momento atual, já pode ser considerado um eletrodoméstico. Tornar um *tablet* ou um *touch phone* numa ferramenta ao serviço da saúde e do bem-estar dos seus utilizadores é um elemento inovador que, novamente, demonstra que a tecnologia pode e deve ser utilizada para melhorar o quotidiano das pessoas. No contexto desta investigação, os três momentos de observação foram cruciais para o desenvolvimento dos dois protótipos testados:

- A Noite Europeia dos Investigadores, em Setembro, deu o mote ao desenvolvimento do Protótipo Alfa pois permitiu expor as crianças às interfaces para que elas, sem interagirem, serem capaz de apontar aquilo quer deveria de ser alterado. É natural que um momento como este não seja tão rico em resultados como um verdadeiro teste de usabilidade, no entanto foi o ponto

de partida para o desenvolvimento do Ar.Cade Alfa;

- Em Março foi testado o primeiro protótipo e, embora a representatividade não tenha existido com apenas cinco participações, foi uma etapa produtiva e rica em feedback dos participantes, que incluiu uma criança com Asma. Promoveu modificações às interfaces, algumas delas estruturais, e veiculou a necessidade de interfaces informativas e instrutivas no início de jogo;
- Em Maio existiu uma nova sessão de testes, no Externato Paraíso dos Pequeninos da Escolaglobal. Reuniu 43 participantes, com idades entre os 3 e os 10 anos, e foram obtidos resultados muito proveitosos. Naturalmente, as alterações não foram de natureza tão profunda como as que tiveram como consequência a sessão anterior de testes. No entanto, existiram questões pertinentes e fulcrais a tratar, de que é exemplo o não reconhecimento do botão “S.O.S” enquanto botão de emergência. Uma particularidade deste evento foi o input opinativo dos participantes, que promoveram alterações mesmo quando estas não eram necessárias.

Uma usabilidade assegurada não envolve só, muitas das vezes, o aperfeiçoamento dos elementos onde existia uma margem de erro significativa, face à amostra da investigação. A usabilidade também envolve prestar atenção às preferências dos utilizadores e às sugestões que podem surgir, desde que exista coerência entre conteúdos e a forma.

5.1. Satisfação dos Objetivos

No que toca aos objetivos estabelecidos no início da investigação, a grande “meta” era a construção e implementação de um protótipo funcional do Ar.Cade, e isso foi conseguido.

Após o trabalho de projeção e programação da aplicação, a observação em campo ajudou a consolidar cerca de 85% da aplicação. No que toca aos restantes 15%, estes foram alterados de acordo com os resultados dos testes de usabilidade e, embora fosse útil uma terceira sessão para avaliação da usabilidade, pensa-se que os problemas encontrados foram tratados com soluções adequadas e que vão de encontro às expectativas do público-alvo.

No entanto, as falhas encontradas no limite inferior do público-alvo abrangido pelo Ar.Cade levam a que seja aconselhada uma utilização conjunta entre os pais e as crianças. As necessidades específicas destes indivíduos obrigariam a uma aplicação exclusiva para a sua faixa etária. Apesar disto, a consideração de idades tão díspares e diversas em termos de estádios de desenvolvimento psíquico e motor não permite a total adaptação às crianças mais novas quando se pretende abranger o máximo de utilizadores possível.

Os objetivos que ficaram por cumprir prendem-se com o conteúdo do Ar.Cade. Idealmente teria havido tempo para desenhar e implementar o Plano de Ação de Asma para ser testado no evento “Ar.Cade vai à Escolaglobal”, bem como incorporar a vertente de fotografia dos medicamentos. Embora esta componente não tivesse prevista na aplicação desde o início, à semelhança do CARAT Kids™, este último elemento foi possível implementar e testar. Apesar de não se ter conseguido implementar as questões na sua plenitude, o

principal trabalho ao nível da monitorização está concluído.

Para além destes, faltou projetar um novo gráfico de análise da expiração e testar toda a componente de *backoffice* com os utilizadores secundários. Esta análise de usabilidade será mais difícil de realizar pois requiere a presença física dos pais de crianças com Asma, pelo que será indicado fazer testes num ambiente de consulta, ou após consulta, de forma a garantir participações.

5.2. Trabalho Futuro

Ainda existe um longo caminho a percorrer. É necessário testar as últimas alterações ao protótipo, embora isto possa ser feito numa menor escala, apenas como garantia de que as alterações realmente funcionam.

Também seria útil testar a componente de *backoffice* com os pais para colmatar quaisquer erros de navegação e confirmação que possam não ter sido identificados no momento de projeção.

Em termos de funcionalidades em falta, principalmente na componente jogável, estão ponderadas as questões de:

- Inserção de uma barra de energia, que limite o tempo de jogo a um período não superior a 45 minutos, em que a criança realize todas as “tarefas” de monitorização, se aplicáveis;
- Obrigatoriedade de o dragão dormir 8 horas, isto é, veicular a necessidade de descanso nas crianças e, sobretudo, limitar as horas de jogo. Uma vez a dormir, não é possível acordar o dragão num tempo inferior às 8 horas;
- Lembretes de toma medicamentosa que implicam que a criança administre a medicação do dragão e, depois, tome a sua – “Está na hora do Fred tomar a medicação! Não te esqueças de tomar a tua também!”;
- Implementação de mais jogos, principalmente aqueles que consigam relacionar-se melhor com crianças mais velhas;
- Permitir a personalização do dragão em termos cromáticos e nominais;
- Prever a opção do jogador virtual utilizar câmara expansora na toma da medicação, caso a criança também precise deste equipamento;
- A personalização do inalador ser refletida no jogo – o medicamento da criança é o medicamento do dragão;
- Projeção de uma narrativa em diálogo para inserção do plano de ação da Asma, com previsão de fotografias dos medicamentos e leitura do código da receita;

Além destas questões é importante testar as funcionalidades de *backoffice* com os utilizadores secundários, principalmente no que toca às interfaces de comunicação com o médico.

No futuro, e visto o Ar.Cade ser uma aplicação de recomendação médica, quase como uma prescrição, criar uma aplicação para o médico, em que este possa aceder aos conteúdos da monitorização dos seus doentes. Outra funcionalidade interessante seria a inclusão de alarmes, caso um dos seus doentes estivesse numa situação de crise respiratória e fosse pedida ajuda. Ou seja, existiria uma comunicação “*inter-apps*” para aproximar o profissional de saúde dos seus doentes.

6. BIBLIOGRAFIA

Asthma MD. <http://www.asthamamd.org/features/> (acedido em 5 de Fevereiro de 2017).

Barbour, Kelli. Kids' Wellness Tracker app tracks your child in sickness and in health. 24 de Abril de 2013. <http://www.imedicalapps.com/2013/04/kids-wellness-tracker-app-child-sickness-health/> (acedido em 5 de Fevereiro de 2017).

Belisario, José, Kit Huckvale, Geva Greenfield, Josip Car, e Laura Gunn. "Smartphone and tablet self management apps for asthma." The Cochrane Library, 27 de Novembro de 2013.

CARAT Network. Centro de Investigação em Tecnologias e Sistemas de Informação e Saúde, Faculdade de Medicina da Universidade do Porto. <http://www.caratnetwork.org/index.php?lang=pt> (acedido em 30 de Janeiro de 2017).

Clin-e-Cal. Rafi-Tone. <http://clin-e-cal.com/rafi-tone/> (acedido em 5 de Fevereiro de 2017).

Duckie Deck Huff n' Puff. <https://itunes.apple.com/pt/app/duckie-deck-huff-n-puff/id821551481?mt=8> (acedido em 5 de Fevereiro de 2017).

Freitas e Marques, Miguel. "O som como elemento fundamental nos videojogos." Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 30 de Junho de 2014.

Hewes, Matthew. App - Peak Asthma. 2012. <https://www.behance.net/gallery/7325125/App-Peak-Asthma> (acedido em 5 de Fevereiro de 2017).

Hinsley, Sam. "Gaming for Asthma Control." The Lancet Respiratory Medicine, 9 de Junho de 2015: 519-520.

Hische, Jessica. "Upping your Type game." An Event Apart. San Diego, California, 21 de Maio de 2013.

Kids Wellness Tracker. <http://www.kidswellnesstracker.com> (acedido em 5 de Fevereiro de 2017).

Lieberman, Debra A. "Health Education Video Games for Children and Adolescents: Theory, Design and Research Findings." International Communication Association. Jerusalem, 1998.

Mullet, Kevin, e Darrel Sano. Designin Visual Interfaces: Communication Oriented Techniques. Upper Saddle River, Nova Jérσία: Prentice Hall, 1995.

My Asthma Pal. <https://itunes.apple.com/us/app/my-asthma-pal/id1040235651?mt=8> (acedido em 5 de Fevereiro de 2017).

Nielsen, Jakob. "Children's Websites: Usability Issues in Designing for Kids." Nielsen Norman Group. 13 de Setembro de 2010. <https://www.nngroup.com/articles/childrens-websites-usability-issues/> (acedido em 25 de Janeiro de 2017).

Nielsen, Jakob, e Raluca Budiu. Mobile Usability. Berkeley, Califórnia:

New Riders Publishing, 2012.

Norman, Donald. "The Design of Everyday Things". Nova Iorque: Doubleday, 1988.

Pai, Aditi. Mobi Health News: My Asthma Pal. 1 de Outubro de 2015. <http://www.mobihealthnews.com/tag/my-asthma-pal> (acedido em 5 de Fevereiro de 2017).

Propeller Health: How it Works. <https://www.propellerhealth.com/how-it-works/> (acedido em 5 de Fevereiro de 2017).

Redström, Jochan. Designing Everyday Computational Things. Gotemburgo: Göteborg University, 2001.

Simões, Ana Sofia. "Som para Videojogos: Interatividade, Adaptabilidade e Imersão." Porto: Universidade Católica Portuguesa, Maio de 2012. 73.

Smith, Adrian. "Dora: An Analysis of a Case of Hysteria Study Guide". Editado por W.C. Miller. 18 de Setembro de 2008. <http://www.gradesaver.com/dora-an-analysis-of-a-case-of-hysteria> (acedido em 21 de Abril de 2017).

Teoria das Cores. 1 de Março de 2017. https://pt.wikipedia.org/wiki/Teoria_das_cores (acedido em 26 de Abril de 2017).

Thompson, Debbie. "Designing Serious Video Games for Health Behaviour Change: Current Status and Future Directions." Journal of Diabetes Science and Technology, Julho de 2012.

White, Alex W. The Elements of Graphic Design: Space, Unity, Page Architecture, and Type. Segunda Edição. Nova Iorque, Nova Iorque: Allworth Press, 2011.

7. ANEXOS

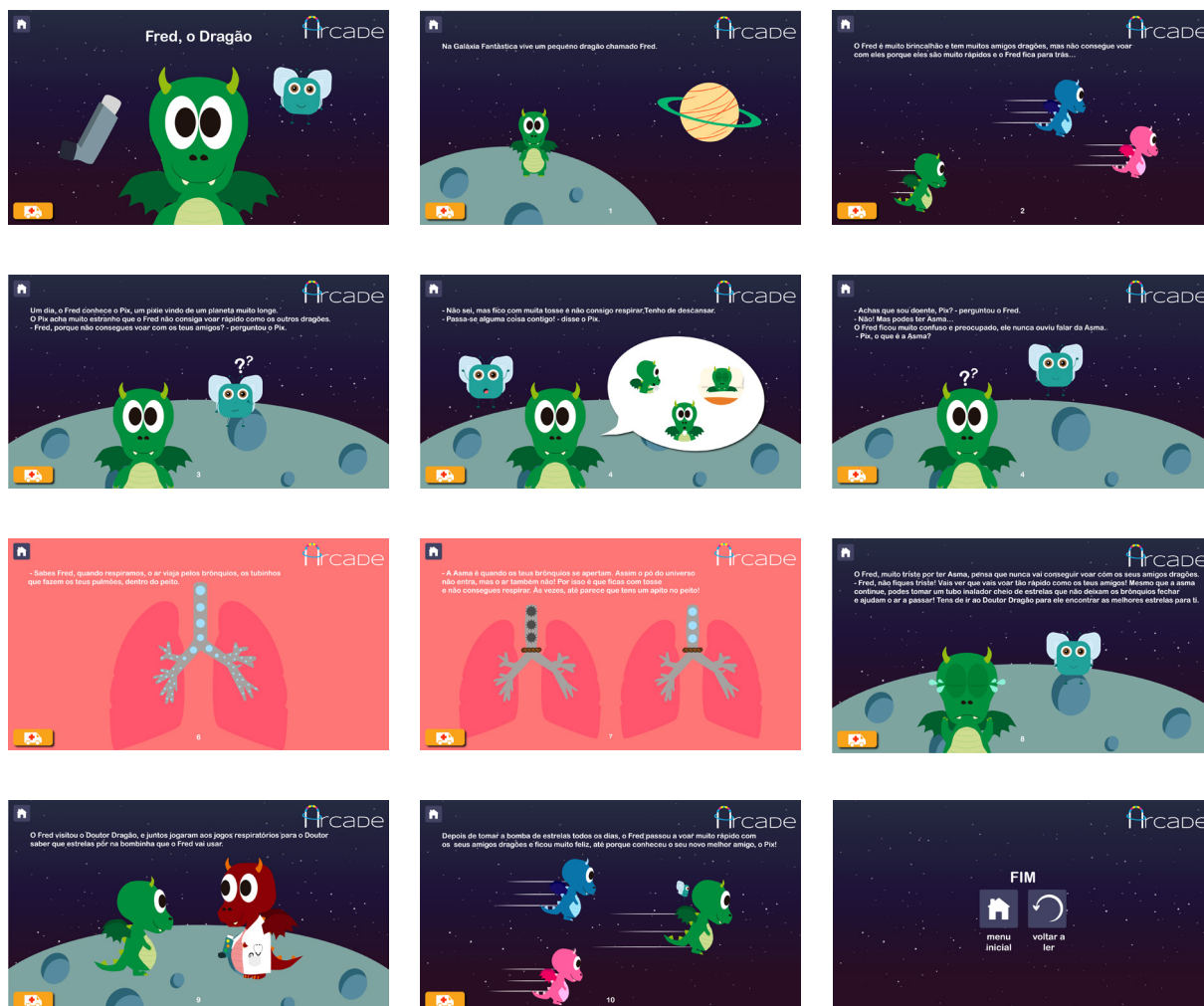
7.1. Interfaces

7.1.1. Estória

Nesta secção apresentam-se todas as páginas da versão final da estória informativa para leitura partilhada entre crianças e pais.

Este conteúdo pretende informar e ensinar sobre a Asma. Para a redação deste texto, foram utilizados materiais informativos sobre Asma, cedidos pelo CINTESIS. Após uma adaptação dos factos ao público-alvo da aplicação, também se recorreu a metáforas que se relacionam com a narrativa criada para o Ar.Cade para consolidar os conhecimentos.

Imagem 67: Estória “Fred, o Dragão”.



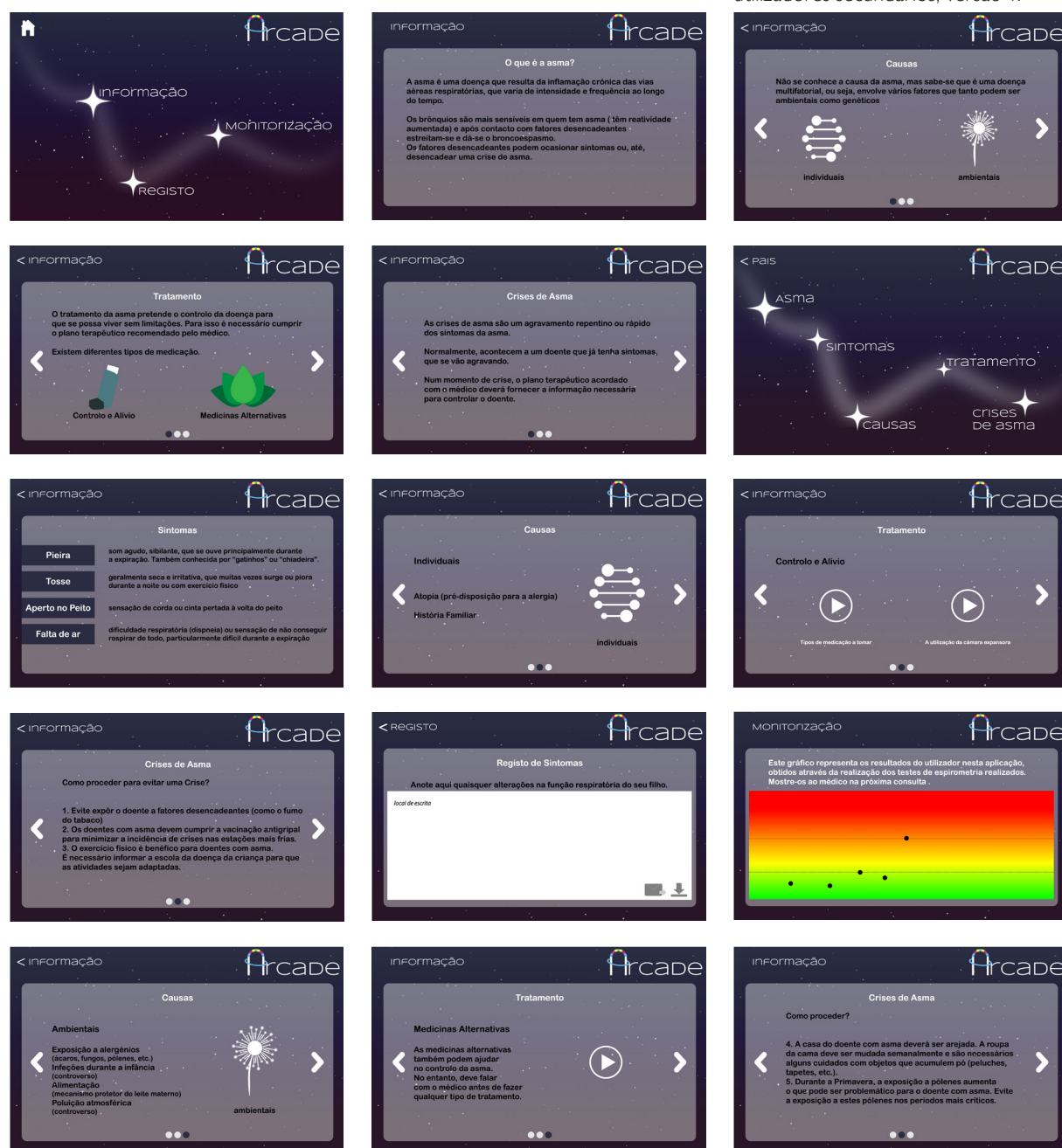
7.1.2. Interfaces funcionais

Para construir e otimizar as interfaces do Ar.Cade existiu um processo de evolução e, em alguns dos casos, sintetização. Esta secção pretende demonstrar algumas dessas curvas evolutivas, bem como acrescentar informação não disponibilizada no corpo textual.

Informação para Pais e monitorização, versão 1

Num primeiro momento, as componentes de informação e de controlo do utilizador primário estavam fundidas como um ambiente único. Existiam mais submenus dentro da componente “Pais”.

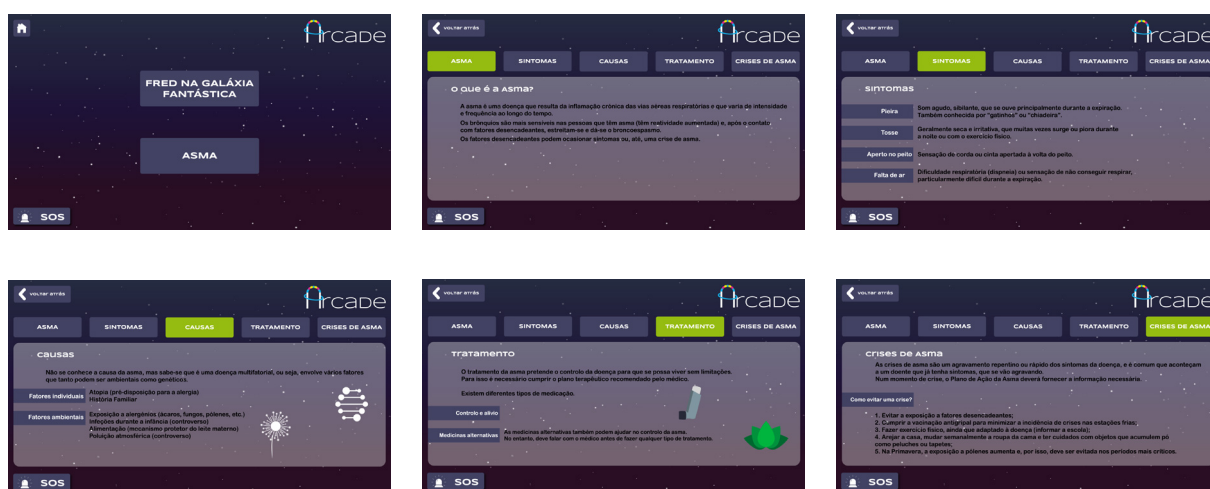
Imagem 68: Interface informativa para utilizadores secundários, versão 1.



Com a inserção do CARAT Kids™, a organização anterior deixou de fazer sentido, pelo que se optou por diferenciar a componente informativa da de monitorização do utilizador primário. Isto resultou na organização atual de conteúdos. No entanto, existiu uma primeira versão, com o contexto cromático anterior, já mencionado no ponto 3.2.

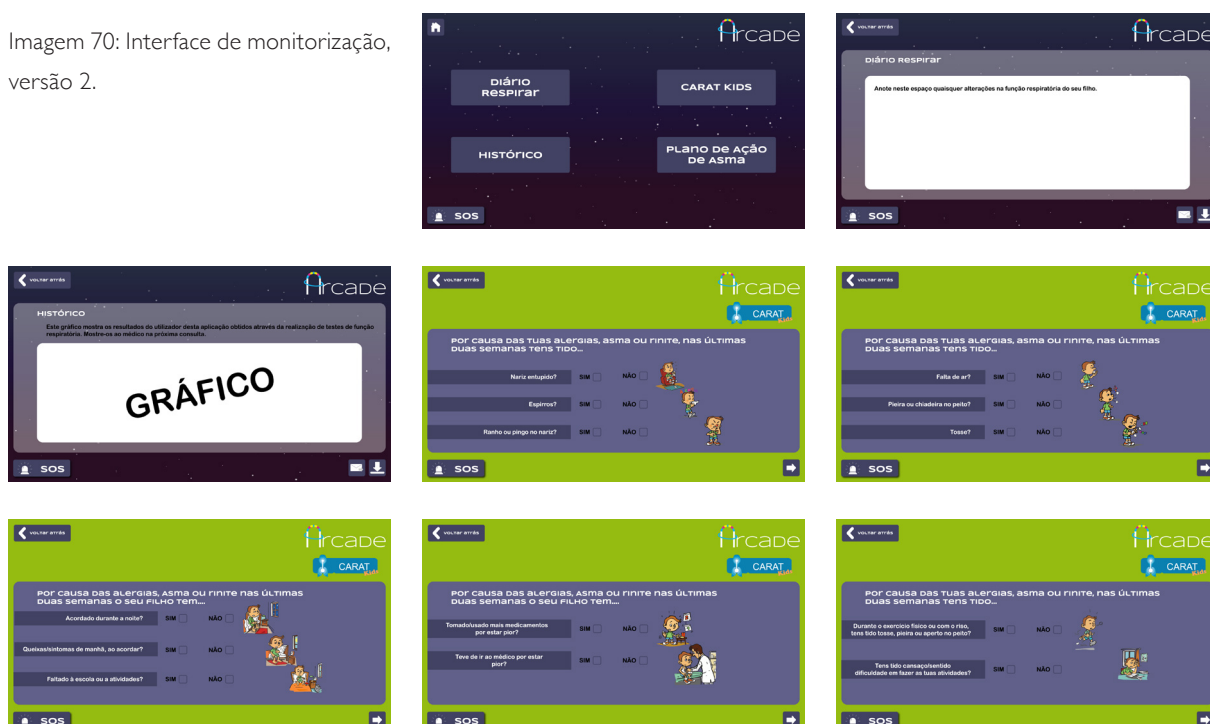
Imagem 69: Interface informativa para utilizadores secundários, versão 2.

Informação para Pais, versão 2



Monitorização, versão 2

Imagem 70: Interface de monitorização, versão 2.



Para além das interfaces informativas, é importante ressaltar a existência de camadas superiores de informação para confirmação de segurança, de dados e do envio de informações.

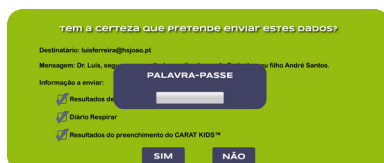
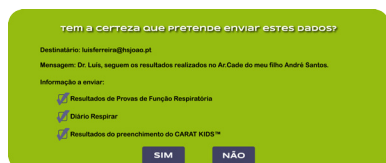


Imagem 71: Confirmação do envio de dados, versão 1.

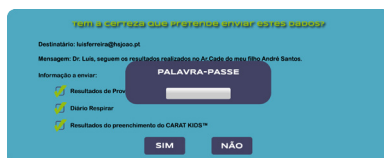


Imagem 72: Confirmação do envio de dados, versão final.

Em relação à interface de definições, para a versão ilustrada na Imagem 66, não existiu concetualização destas interfaces. A projecção das definições, bem como dos parâmetros a incluir, iniciou-se com a versão da Imagem 67.

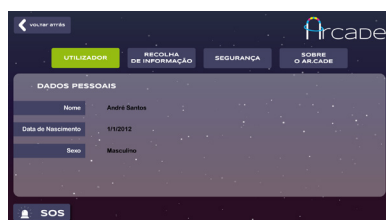


Imagem 73: Definições, versão 1.

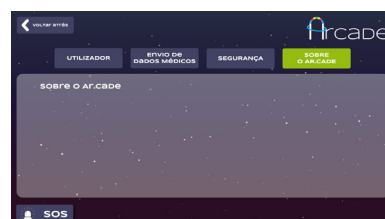
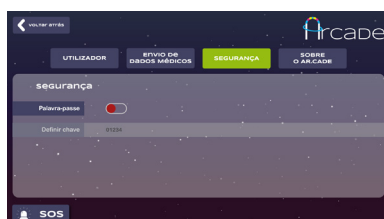
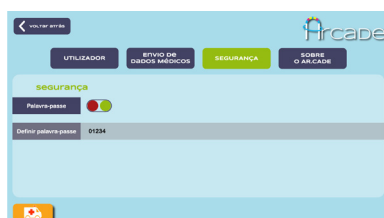


Imagem 74: Definições, versão final.



7.2. Testes de Usabilidade

7.2.1. Gráficos de Análise

Para garantir a legibilidade dos gráficos analisados no ponto 4, disponibilizam-se de seguida os mesmos dados.

ANÁLISE QUALITATIVA - TESTES DE USABILIDADE

Distribuição de idades da amostra

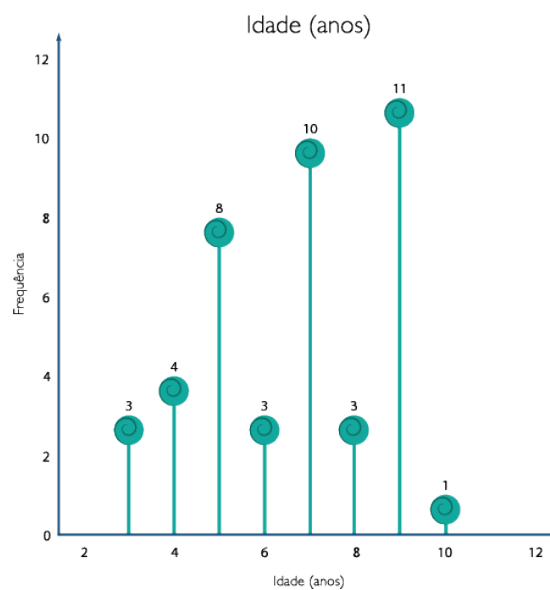


Gráfico 40: Distribuição de idades da amostra.

Desempenho, tarefa 1.1.

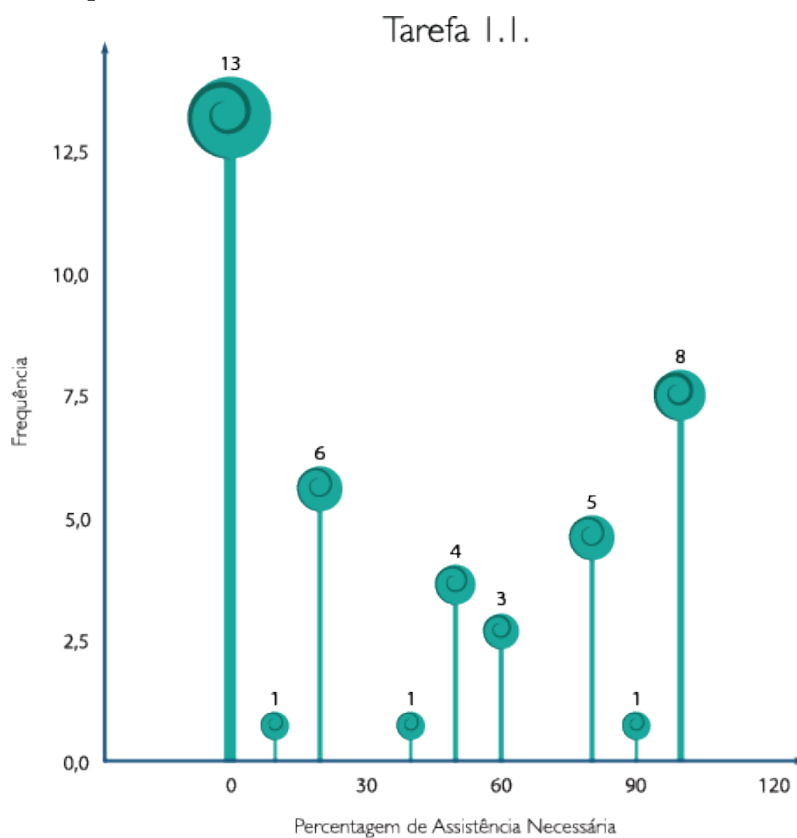


Gráfico 41: Desempenho na tarefa 1.1.

Desempenho, tarefa 1.2.

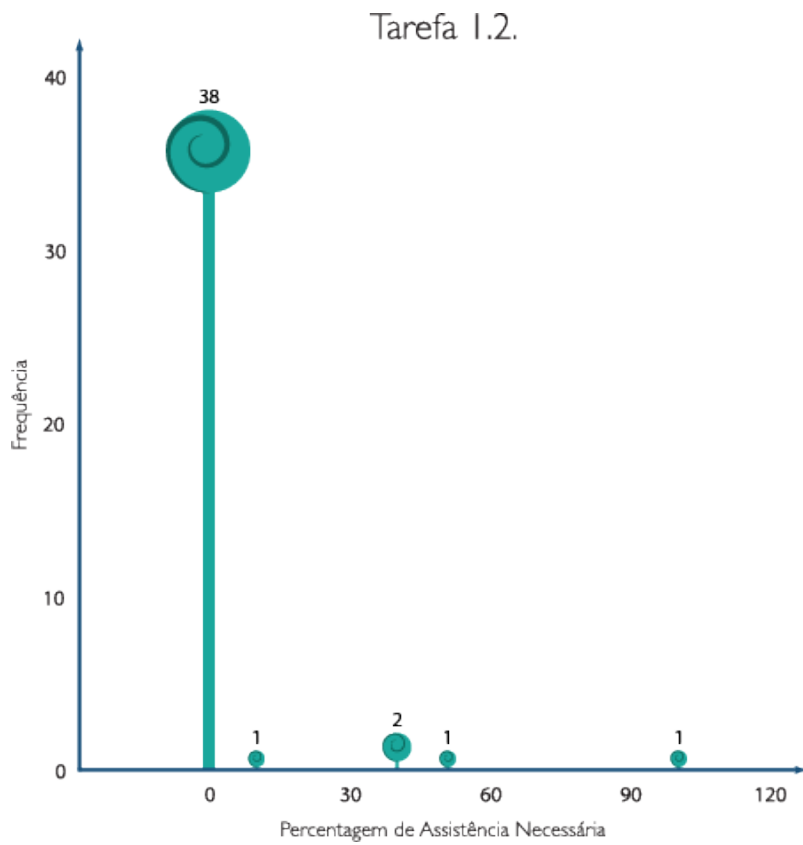


Gráfico 42: Desempenho na tarefa 1.2.

Desempenho, tarefa 2.1.

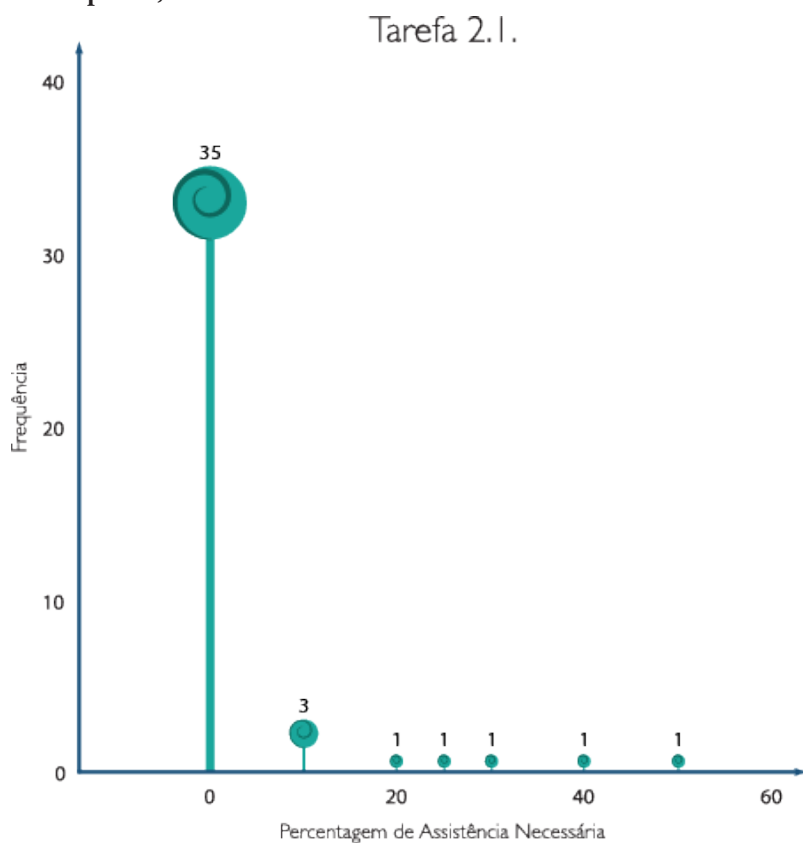


Gráfico 43: Desempenho na tarefa 1.2.

Desempenho, tarefa 2.2.

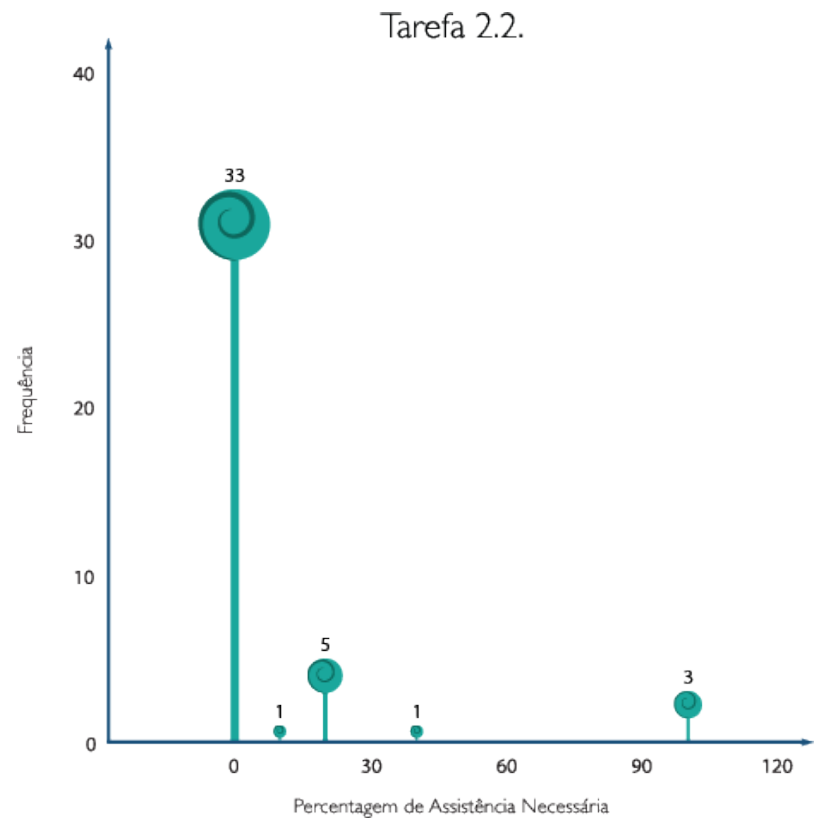


Gráfico 44: Desempenho na tarefa 2.2.

Desempenho, tarefa 2.3.

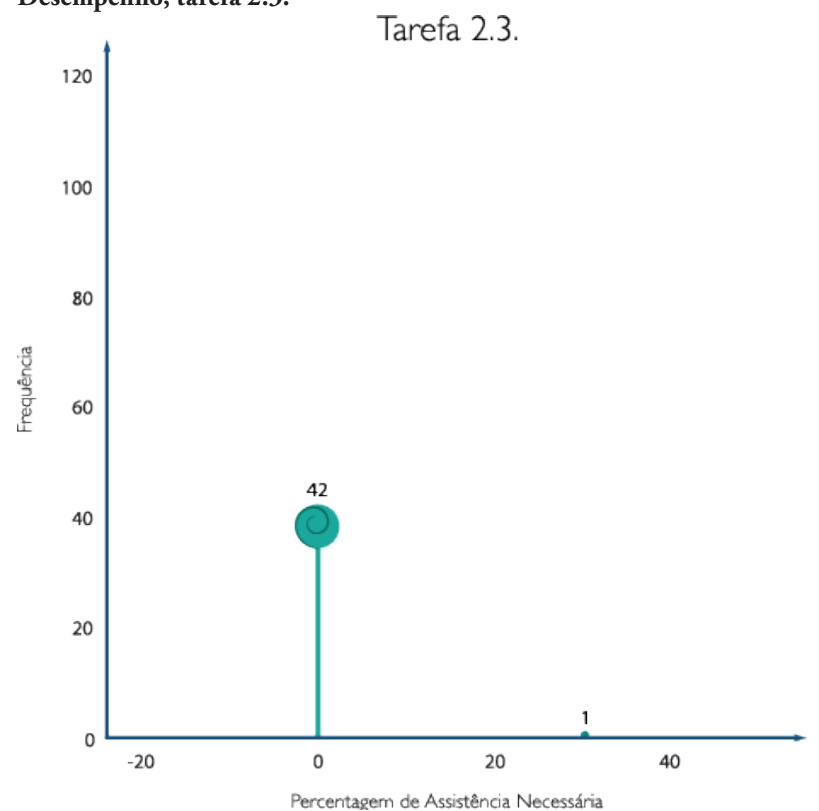


Gráfico 45: Desempenho na tarefa 2.3.

Desempenho, tarefa 2.4.

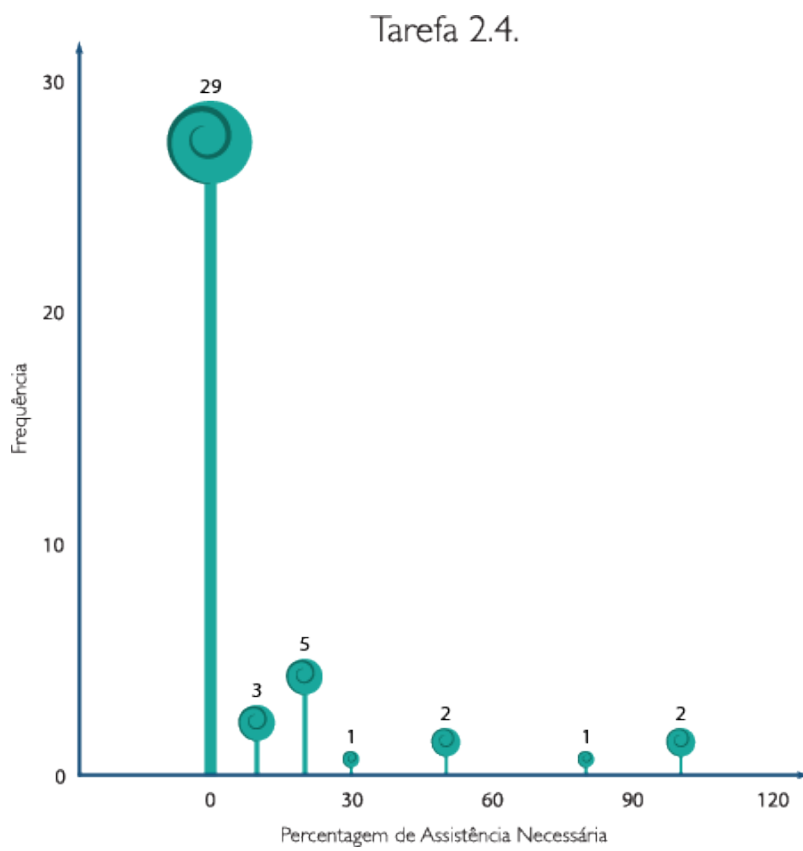


Gráfico 46: Desempenho na tarefa 2.4.

Desempenho, tarefa 2.5.

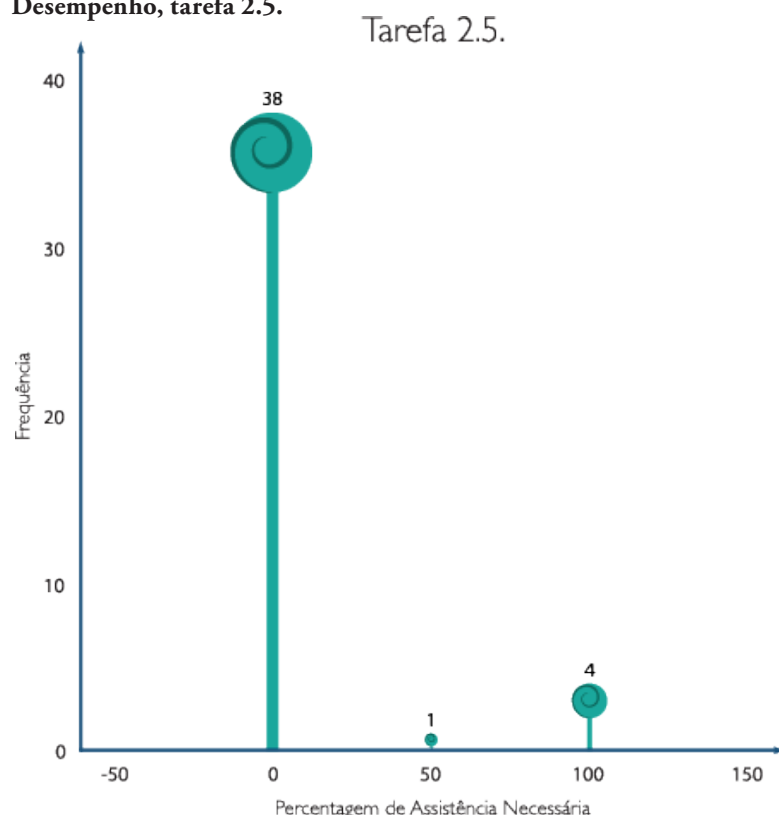


Gráfico 47: Desempenho na tarefa 2.5.

Desempenho, tarefa 2.6.

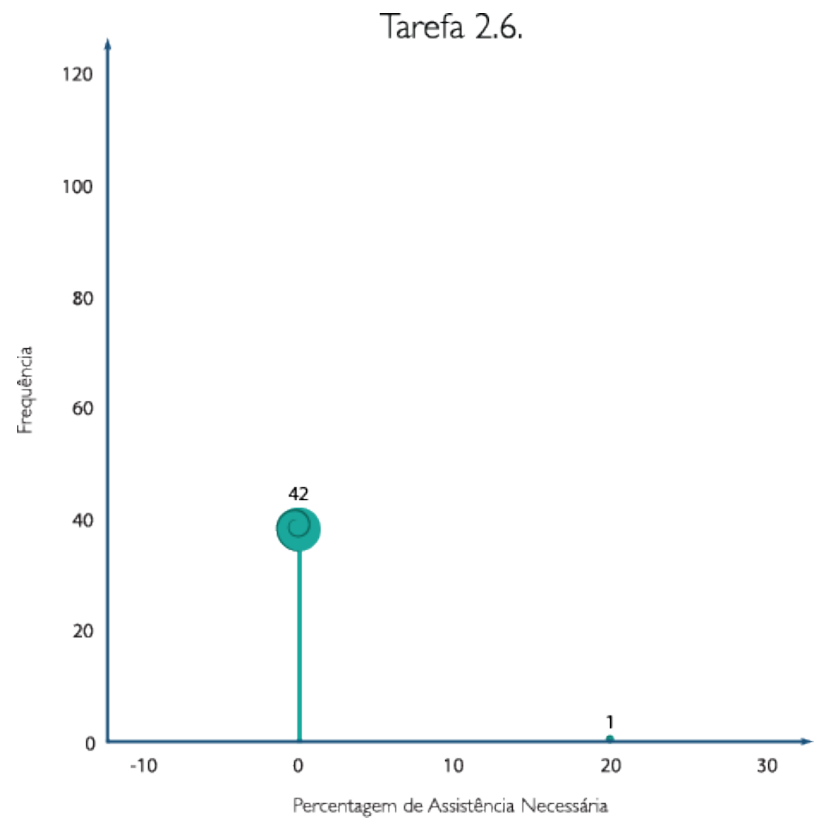


Gráfico 48: Desempenho na tarefa 2.6.

Desempenho, tarefa 3.1.1.

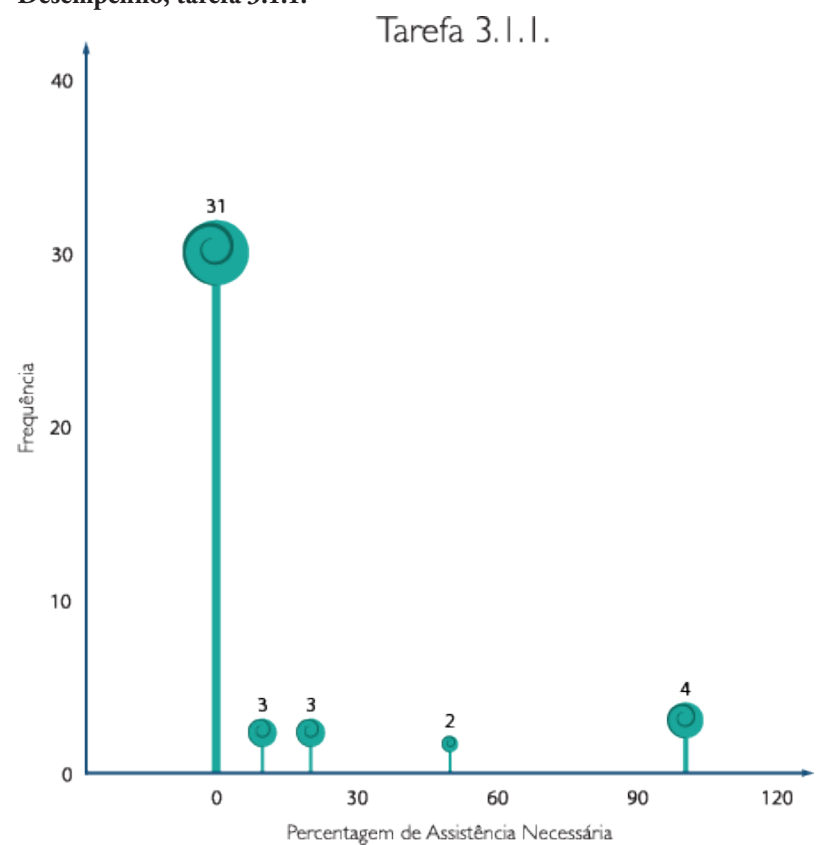


Gráfico 49: Desempenho na tarefa 3.1.1.

Desempenho, tarefa 3.1.2.

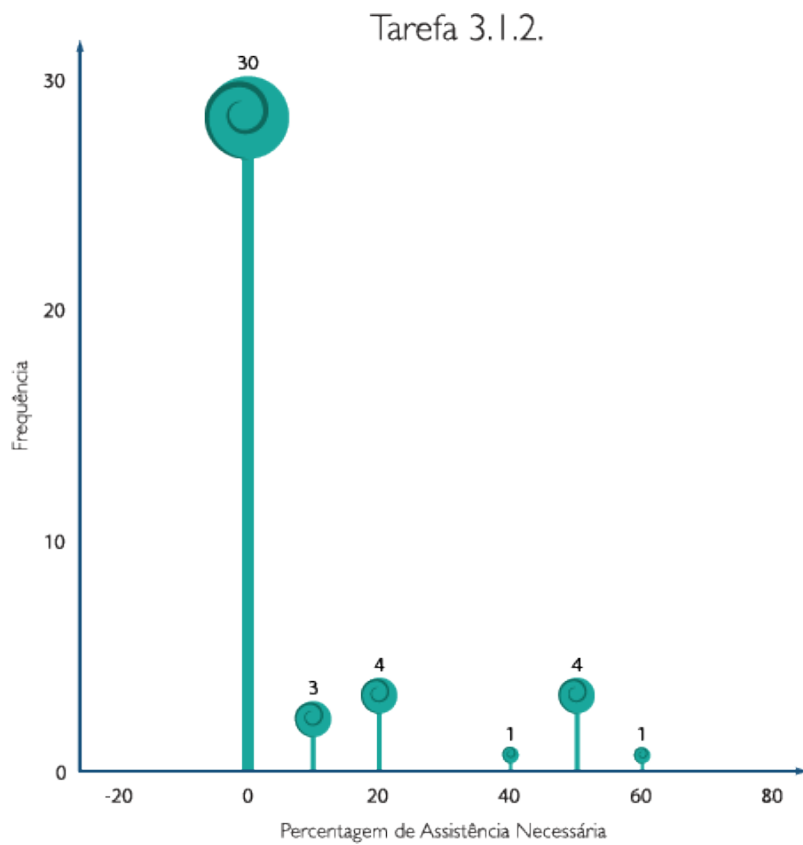


Gráfico 50: Desempenho na tarefa 3.1.2.

Desempenho, tarefa 3.1.3.

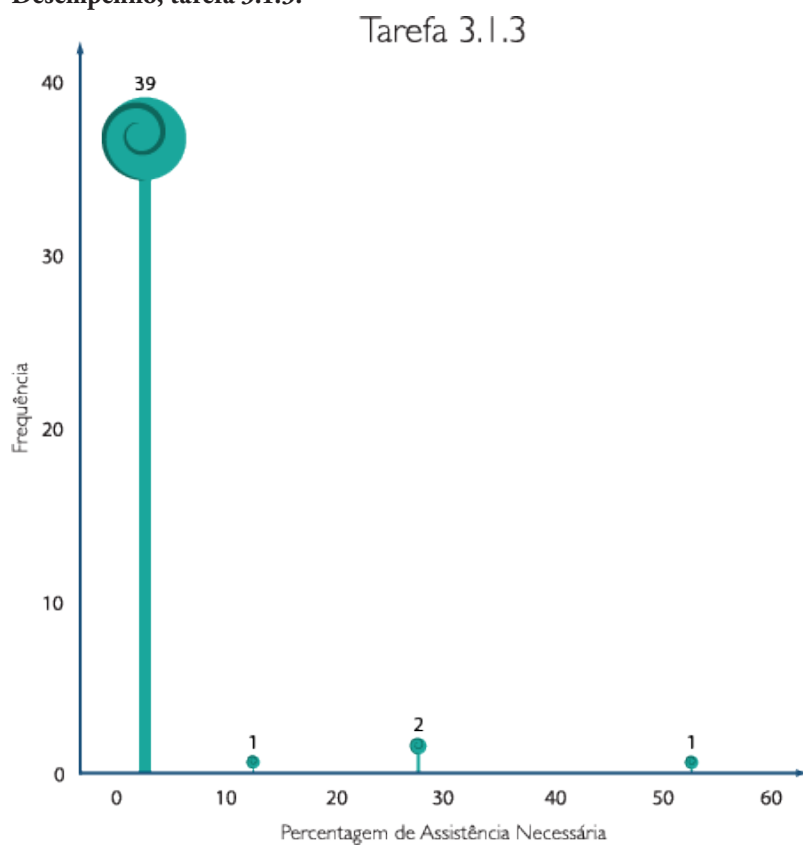


Gráfico 51: Desempenho na tarefa 3.1.3.

Desempenho, tarefa 3.1.4.

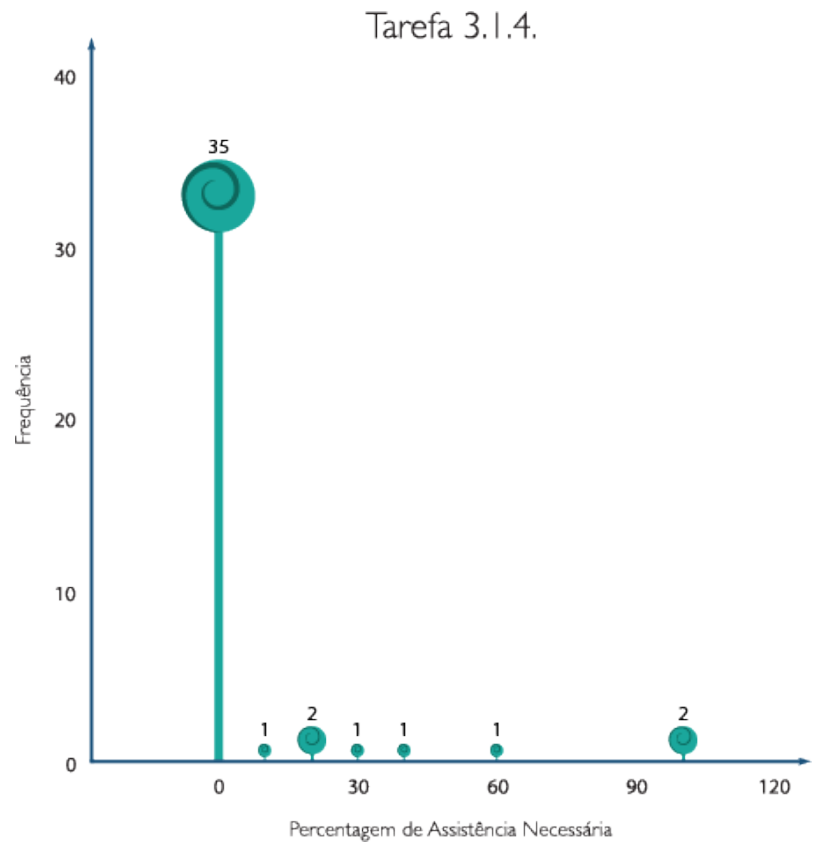


Gráfico 52: Desempenho na tarefa 3.1.4.

Desempenho, tarefa 3.2.1.

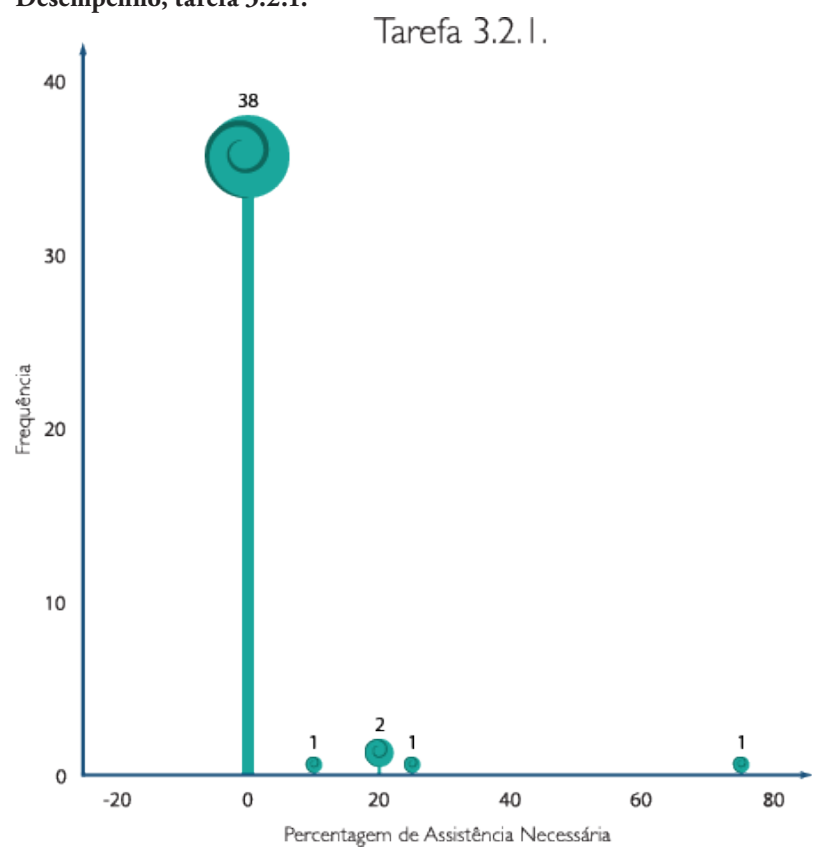


Gráfico 53: Desempenho na tarefa 3.2.1.

Desempenho, tarefa 3.2.2.

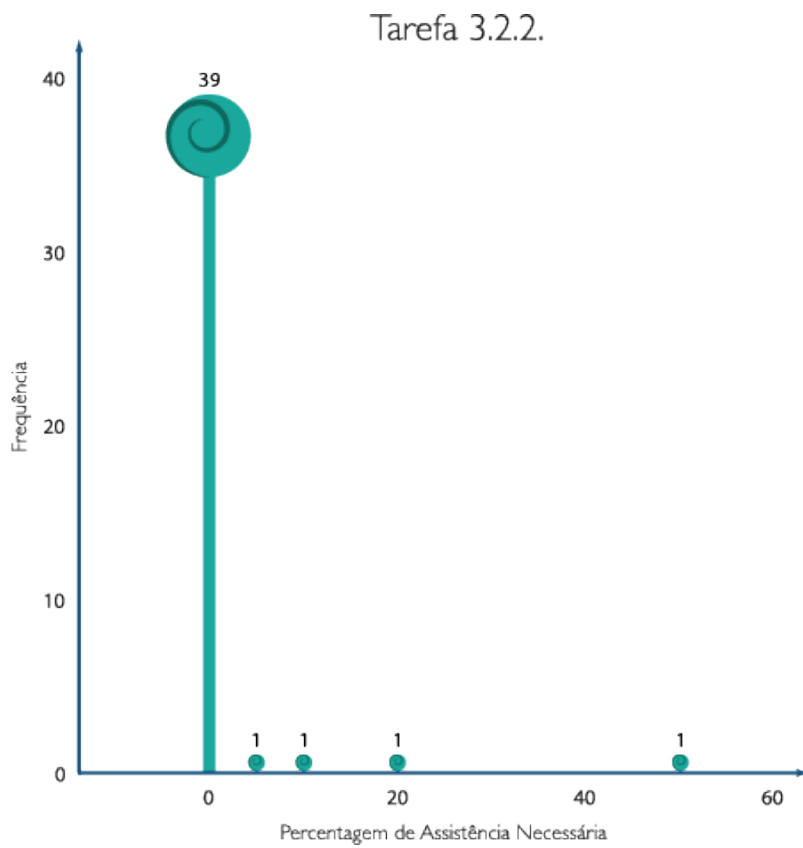


Gráfico 54: Desempenho na tarefa 3.2.2.

Desempenho, tarefa 3.3.

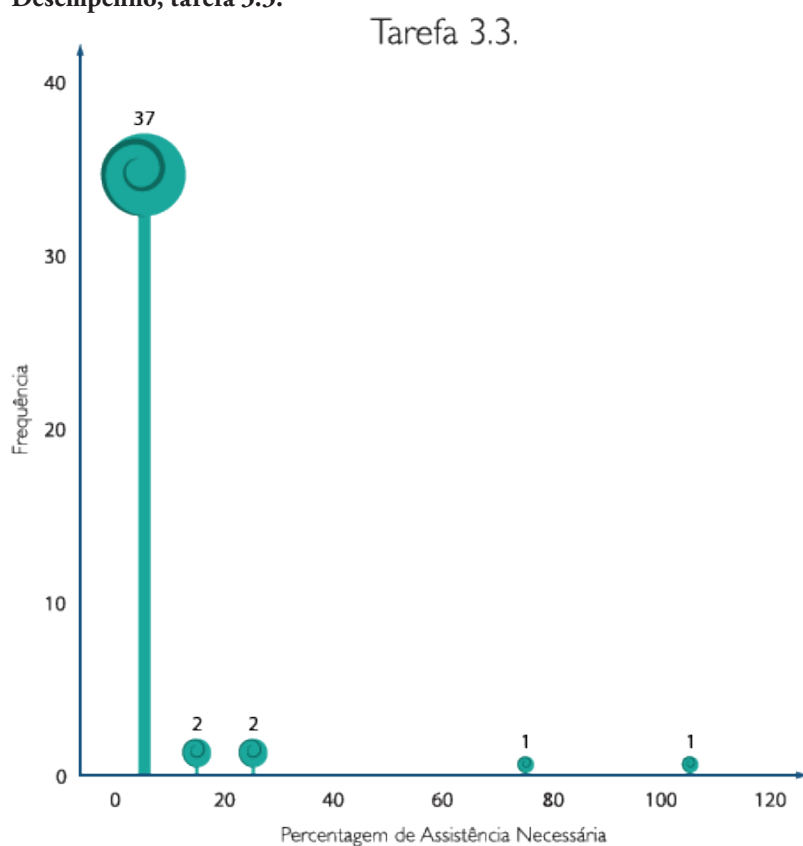


Gráfico 55: Desempenho na tarefa 3.3.

Desempenho, tarefa 4.1.

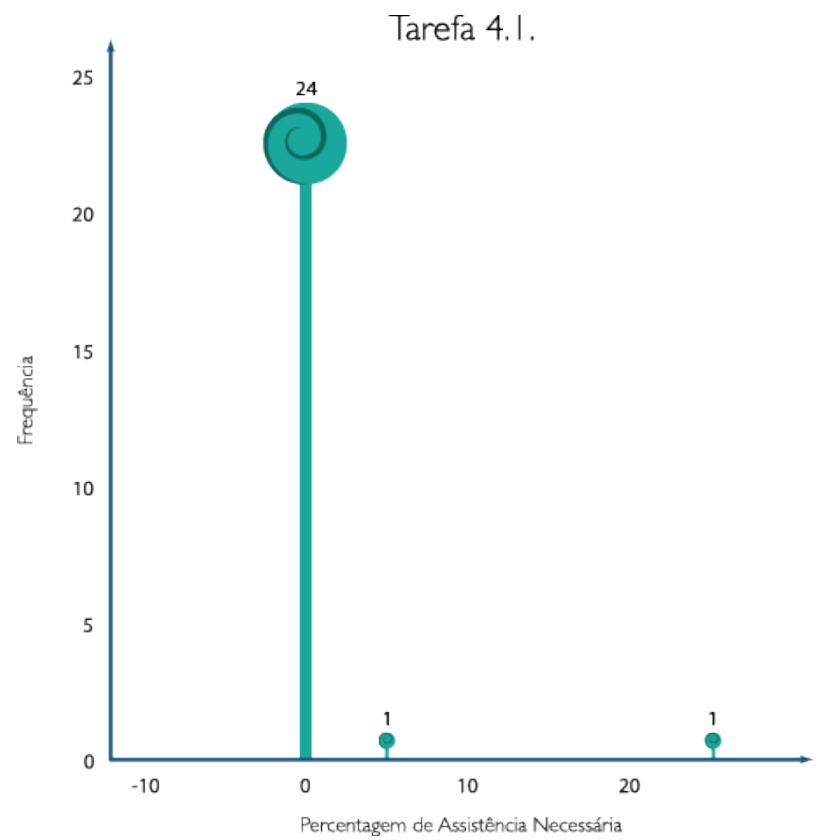


Gráfico 56: Desempenho na tarefa 4.1.

Desempenho, tarefa 4.2.

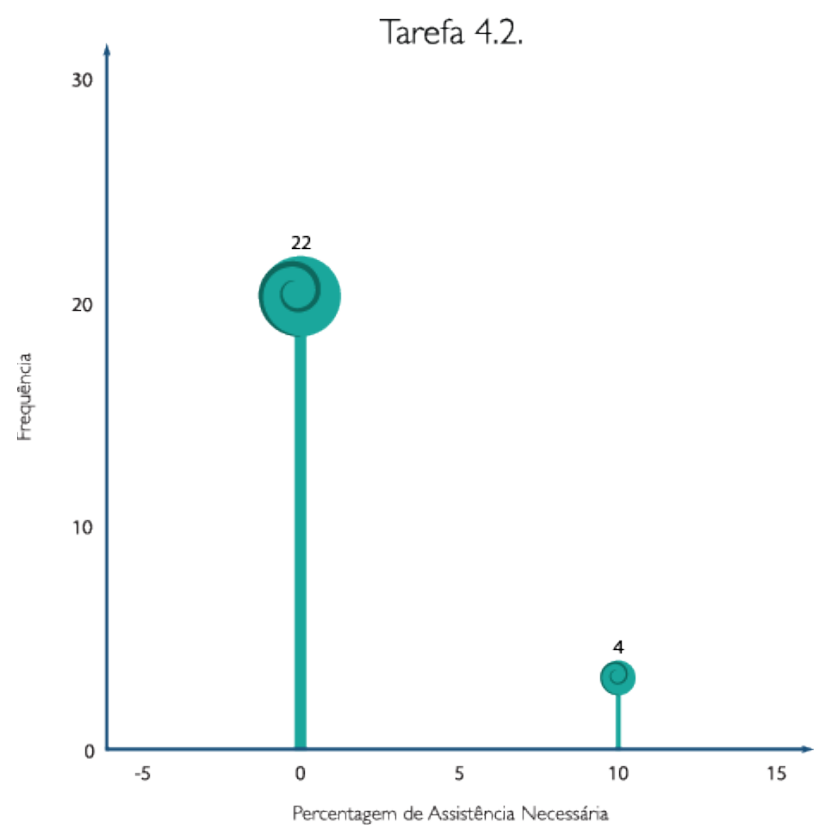


Gráfico 57: Desempenho na tarefa 4.2.

Desempenho, tarefa 4.3.

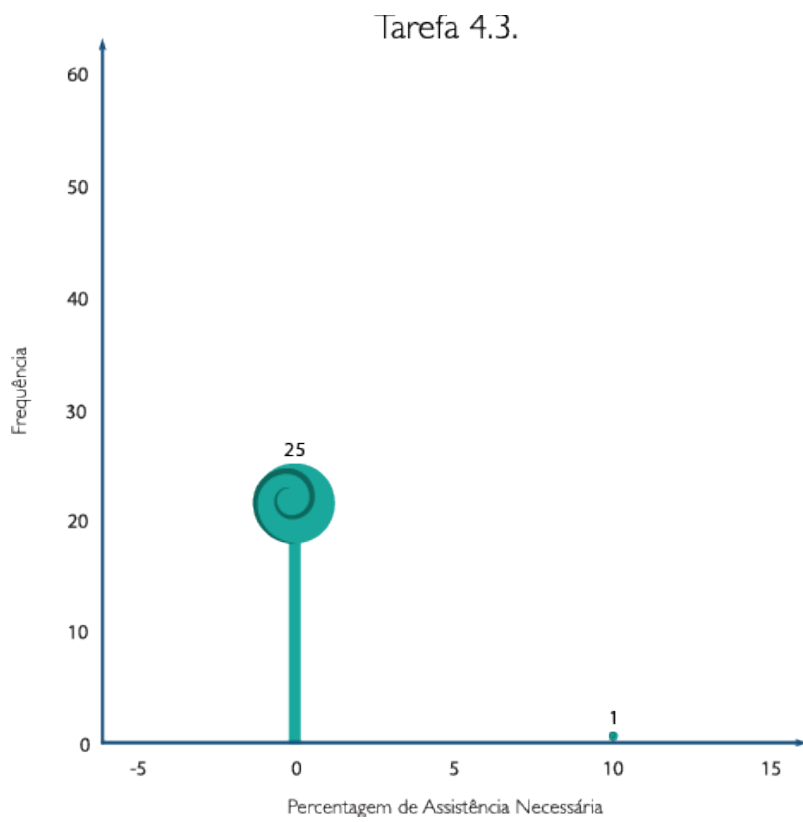


Gráfico 58: Desempenho na tarefa 4.3.

Desempenho, tarefa 5.1.

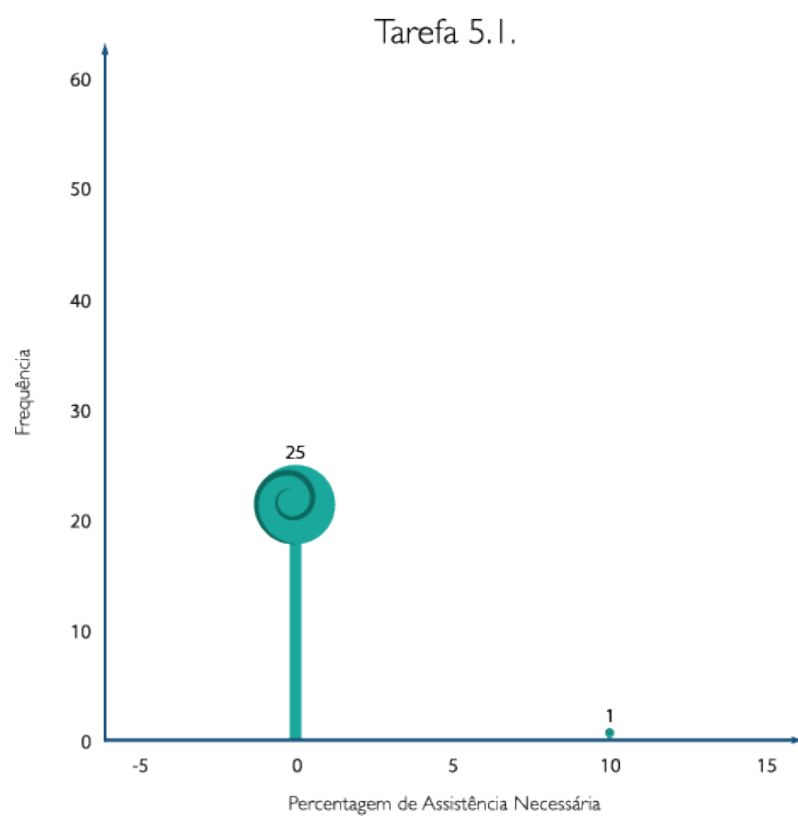


Gráfico 59: Desempenho na tarefa 5.1.

Desempenho, tarefa 5.2.

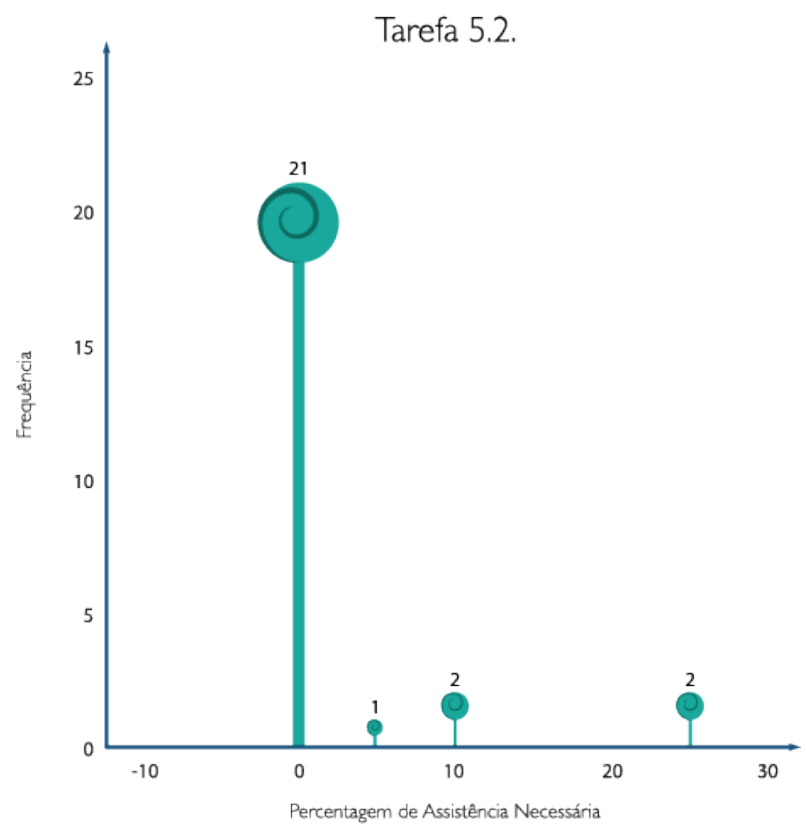


Gráfico 60: Desempenho na tarefa 5.2.

Desempenho, tarefa 5.3.

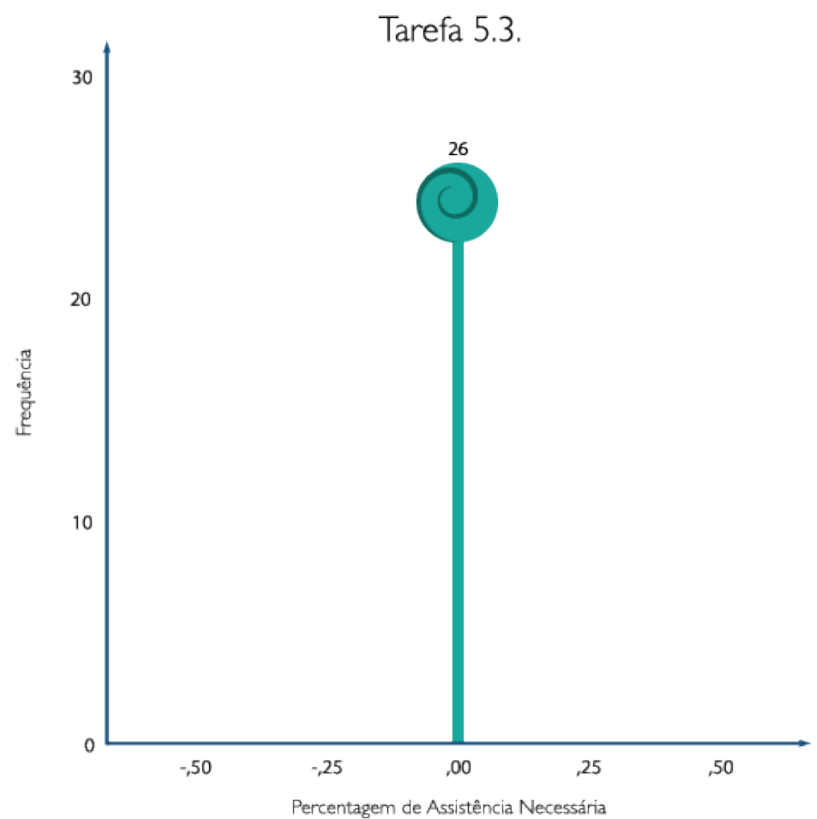


Gráfico 61: Desempenho na tarefa 5.3.

ANÁLISE QUANTITATIVA - INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO

Distribuição de idades da amostra

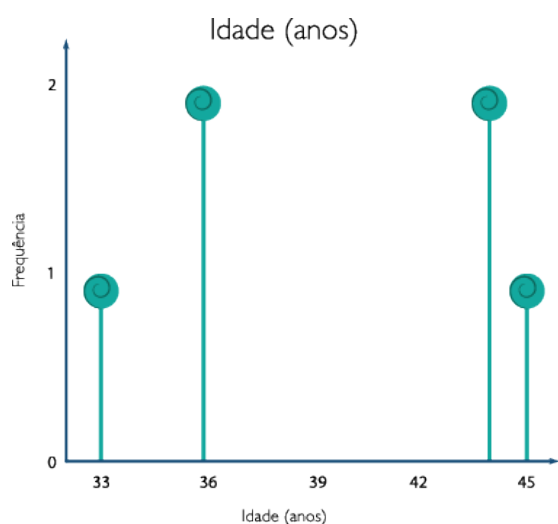


Gráfico 62: Distribuição de idades da amostra.

Questão 1: Quantos filhos tem?

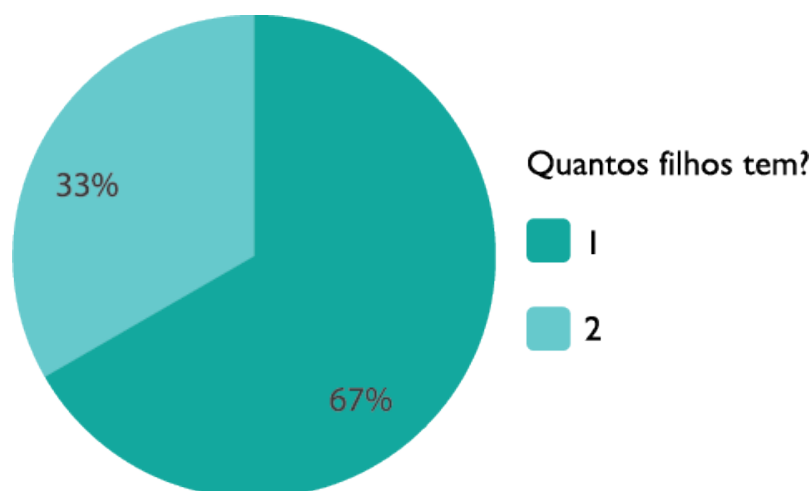


Gráfico 63: Distribuição do número de filhos na amostra (em percentagem).

Questão 2: Algum dos seus filhos tem patologia respiratória?

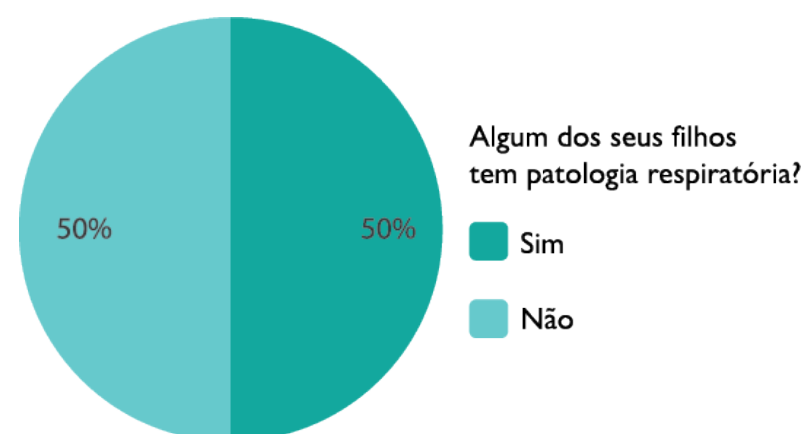
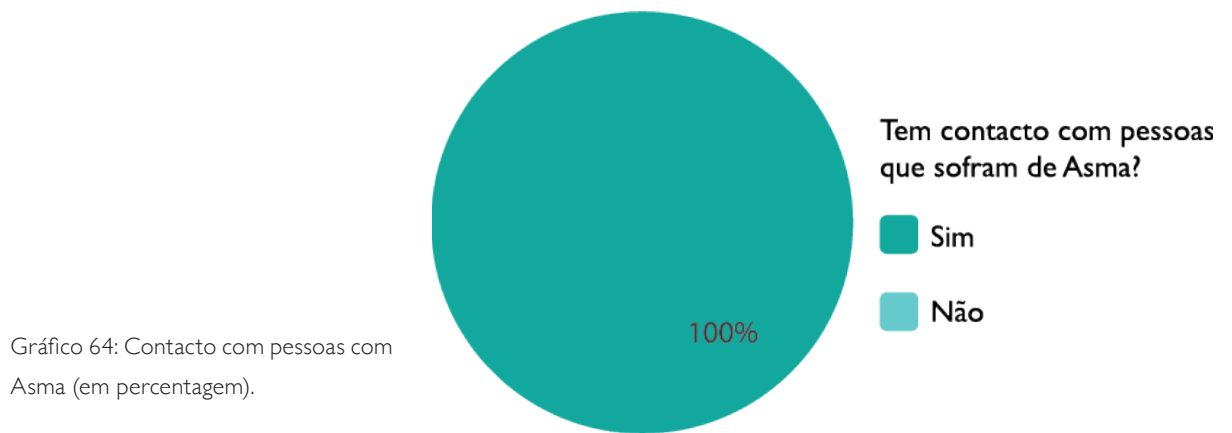


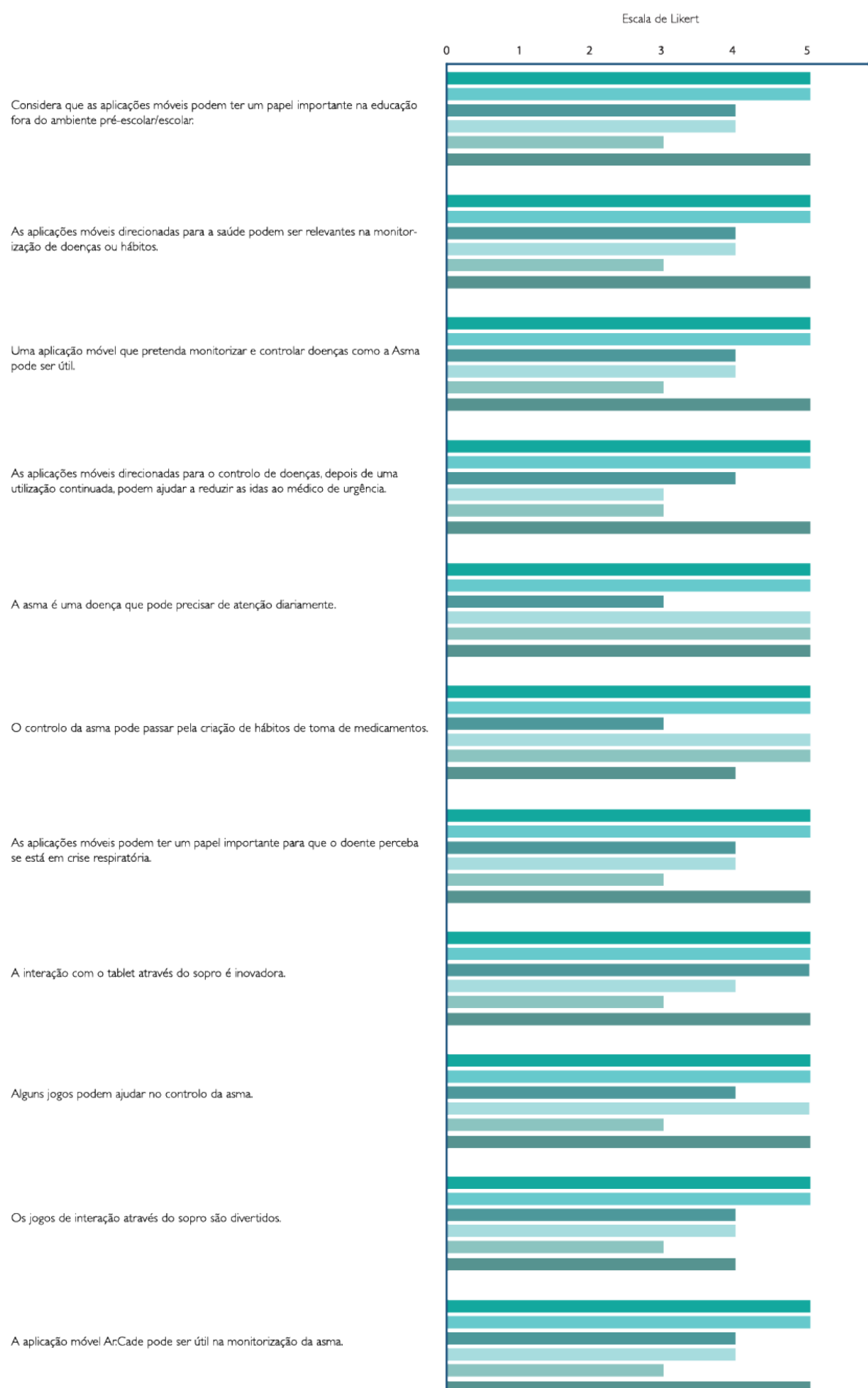
Gráfico 64: Existência de patologia respiratória nos filhos dos inquiridos (em percentagem).

Questão 4: Tem contacto com pessoas que sofram de Asma?



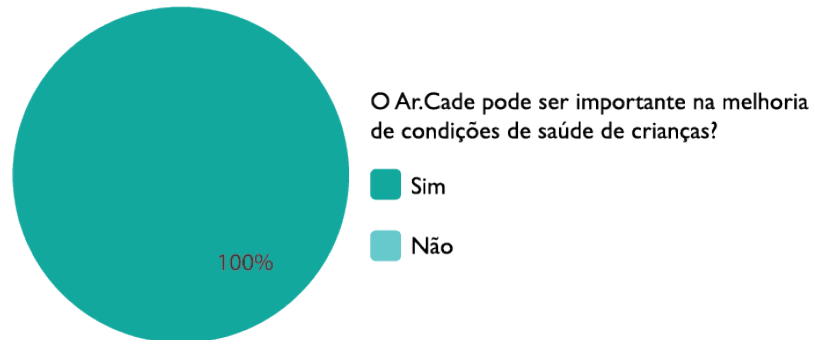
Questão 5: Numa escala de 1 a 5, correspondente a discordo totalmente e concordo totalmente, classifique as seguintes afirmações:

- Considera que as aplicações móveis podem ter um papel importante na educação fora do ambiente pré-escolar/escolar;
- As aplicações móveis direcionadas para a saúde podem ser relevantes na monitorização de doenças ou hábitos;
- Uma aplicação móvel que pretenda monitorizar e controlar doenças como a Asma pode ser útil;
- As aplicações móveis direcionadas para o controlo de doenças, depois de uma utilização continuada, podem ajudar a reduzir as idas ao médico de urgência;
- A asma é uma doença que pode precisar de atenção diariamente;
- O controlo da asma pode passar pela criação de hábitos de toma medicamentosa;
- As aplicações móveis podem ter um papel importante para que o doente perceba se está em crise respiratória;
- A interação com o *tablet* através do sopro é inovadora;
- Alguns jogos podem ajudar no controlo da asma;
- Os jogos de interação através do sopro são divertidos;
- A aplicação móvel Ar.Cade pode ser útil na monitorização da Asma.



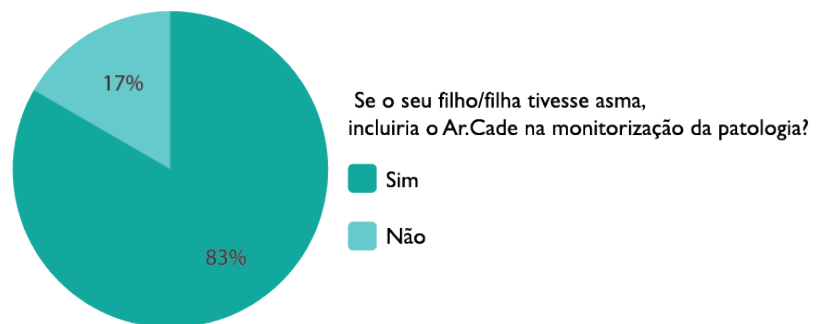
Questão 6: O Ar.Cade pode ser importante na melhoria de condições de saúde de crianças?

Gráfico 66: Avaliação da importância do Ar.Cade para a melhoria das condições de saúde.



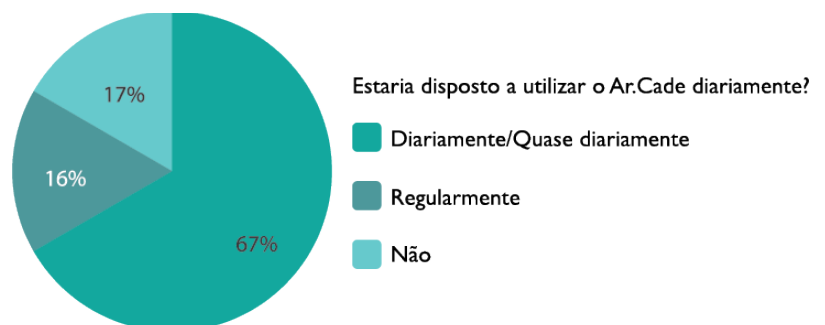
Questão 7: Se o seu filho/filha tivesse asma, incluiria o Ar.Cade na monitorização da patologia?

Gráfico 67: Avaliação da aceitação do Ar.Cade para a monitorização de Asma.



Questão 8: Estaria disposto a utilizar o Ar.Cade diariamente?

Gráfico 68: Avaliação do compromisso de utilização do Ar.Cade.



7.2.2. Avaliação do desempenho - observação

Para melhor avaliar o desempenho dos participantes em ambos momentos de observação de usabilidade, foi elaborado um formulário. O preenchimento deste documento estava a cargo da pessoa que estava a aplicar o teste.

Existiram duas versões destes documentos.

De seguida, apresenta-se uma tabela demonstrativa, semelhante às utilizadas.

Tarefa	Tarefa não assistida (% completa)	Tarefa assistida (% de ajuda)	Erros	Assistências	Satisfação (%)
1					
2					
3					
4					
5					

7.2.3. Avaliação de opiniões - inquérito por entrevista

De forma a enriquecer o estudo realizado, os participantes das duas sessões de avaliação da usabilidade foram convidados a responder a uma entrevista. Este momento foi posterior à aplicação dos testes de usabilidade, e serviu como ferramenta de “diagnóstico” da satisfação dos participantes.

O inquérito por entrevista foi diferenciado entre os dois eventos realizados para avaliação da usabilidade. Para além disto, para o evento “Ar.Cade na Escolaglobal”, à semelhança do que aconteceu com as tarefas dos testes de usabilidade, foram consideradas mais questões.

Para o primeiro momento de avaliação da usabilidade, foram consideradas as seguintes questões:

- Gostaste do jogos?
- Achas que o jogo te ensina a respirar de formas diferentes?
- Gostas do jogo?
- Gostavas de o jogar todos os dias?
- Achas que os teus Pais jogavam contigo todos os dias?
- O que mudavas no Fred/nos fundos/nos jogos?
- O que aprendeste hoje?
- Achas que este jogo vai ajudar meninos e meninas com problemas a respirar?

Para o evento realizado em Maio, na Escolaglobal, foi redigido um inquérito por entrevista mais extenso, mas mais relacionado com os conteúdos da aplicação. O principal objetivo foi perceber se as crianças conseguiam identificar as tarefas em que tiveram mais dificuldade e sugerir alternativas.

Este inquérito por entrevista foi aplicado à totalidade dos participantes. No entanto, apenas 26 responderam a todas as questões pois já frequentavam o ensino básico obrigatório.

Esta amostra possibilitou uma análise mais profunda das opiniões dos participantes. Algumas das respostas foram adaptadas de forma a se relacionarem com a maioria das respostas dadas, e atribuídas de acordo com o seu teor.

As questões aplicadas foram as seguintes, num total de 9 perguntas:

- Gostaste dos jogos?

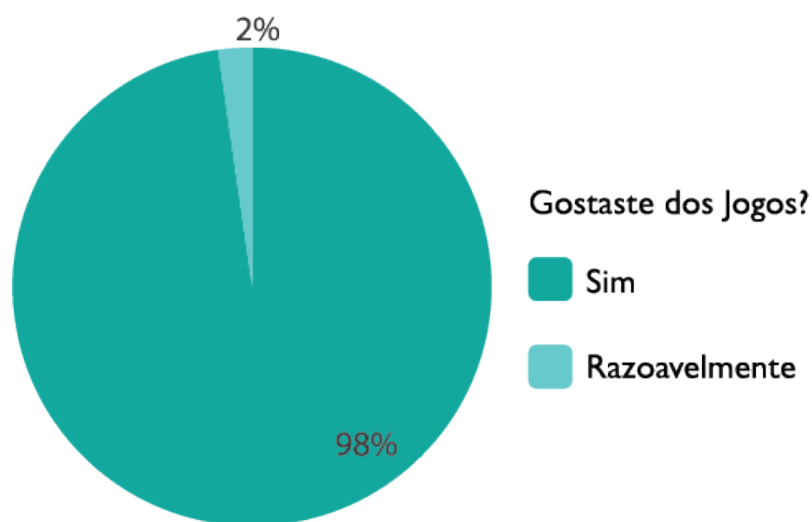


Gráfico 69: Respostas da questão 1 da entrevista.

- Gostavas de os jogar todos os dias?

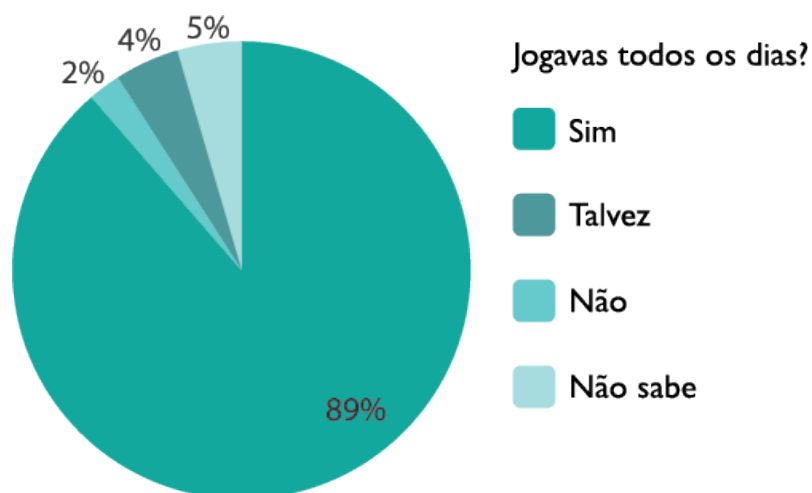


Gráfico 70: Respostas da questão 2 da entrevista.

- Achas que os teus Pais jogavam contigo?

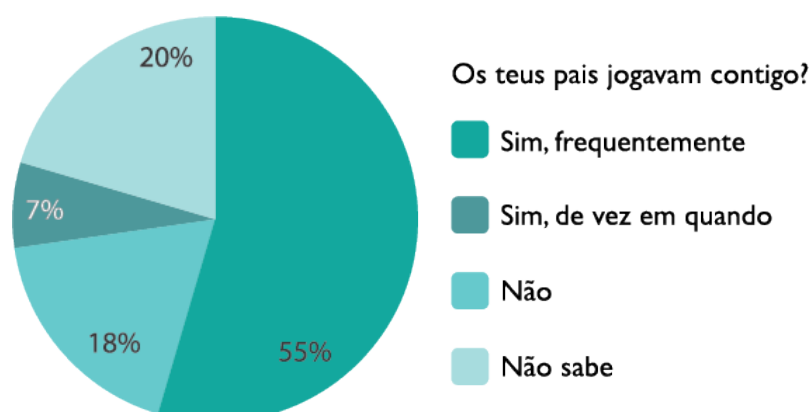


Gráfico 71: Respostas da questão 3 da entrevista.

- O que mudavas no Fred/nos fundos/nos jogos?

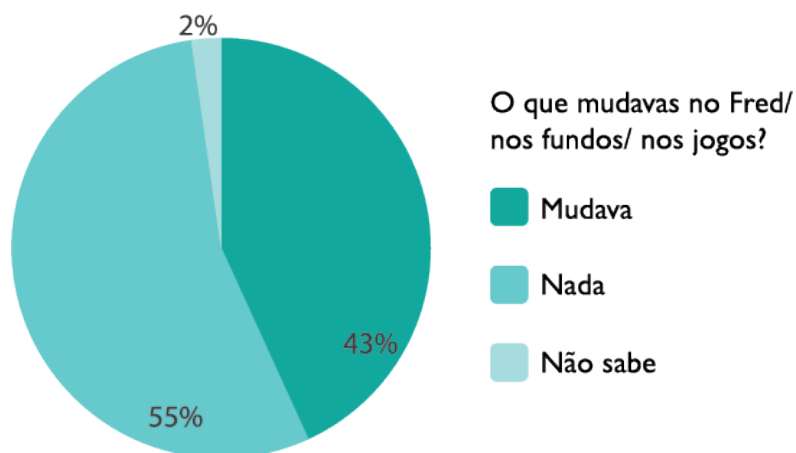


Gráfico 72: Respostas da questão 4 da entrevista.

- Conseguiste preencher o inquérito CARAT Kids de forma fácil?

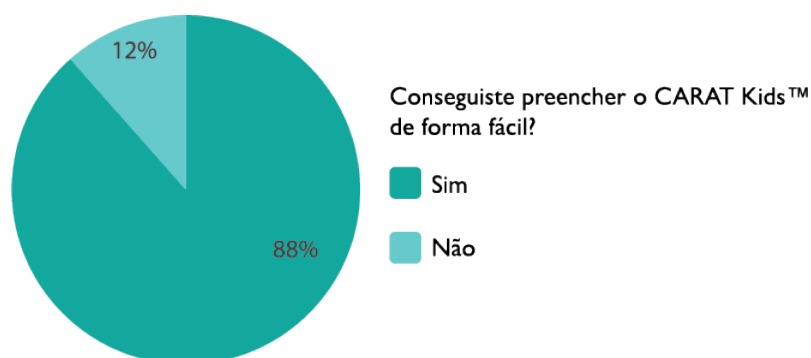


Gráfico 73: Respostas da questão 5 da entrevista.

- O que mudavas para ficar mais fácil?

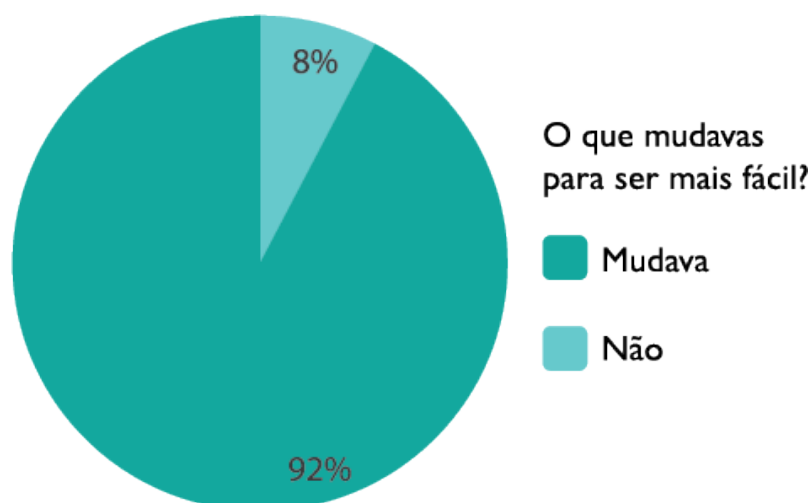


Gráfico 73: Respostas da questão 6 da entrevista.

- Gostaste de ler estória?

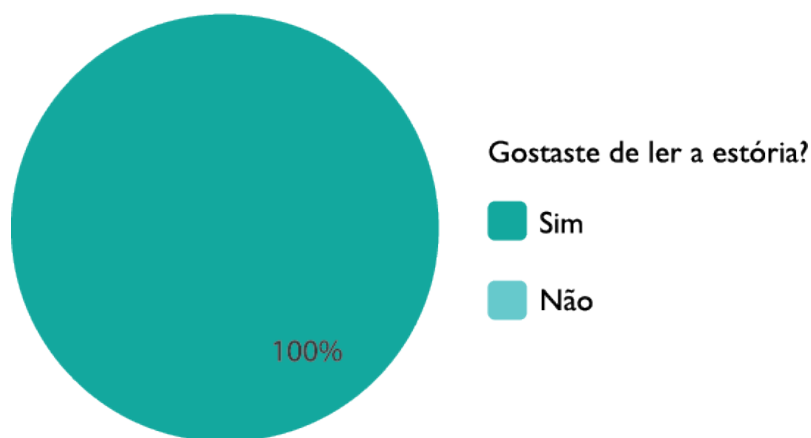


Gráfico 74: Respostas da questão 7 da entrevista.

- É fácil de ler?

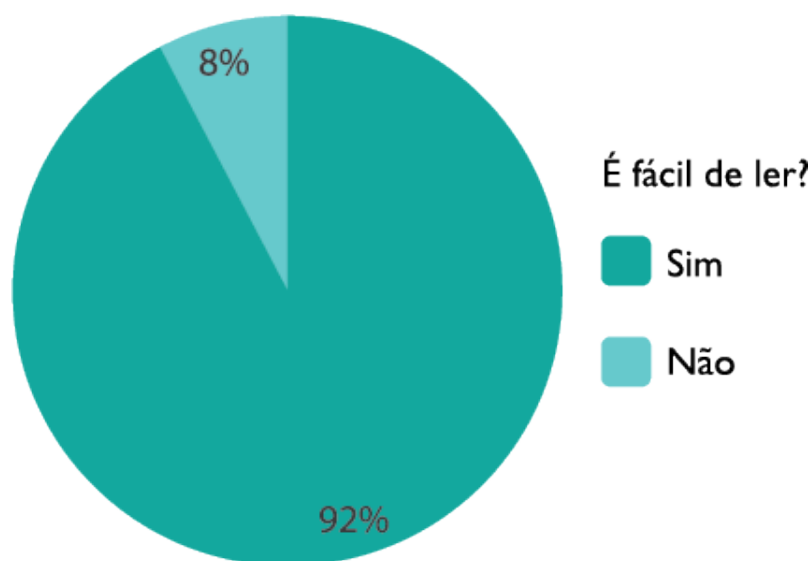


Gráfico 75: Respostas da questão 8 da entrevista.

- O que mudavas na estória ou nos desenhos?

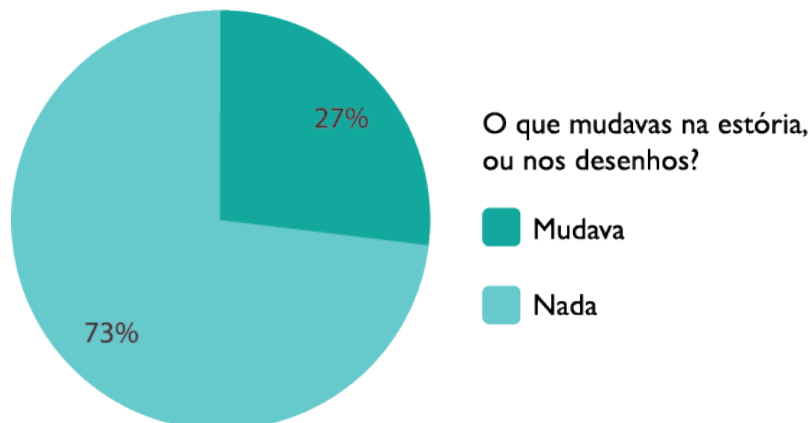


Gráfico 76: Respostas da questão 9 da entrevista.



M

2017