

# **dlApp: assistente digital para pacientes com Diabetes**

Versão corrigida e melhorada após defesa pública

**Ana Rita de Sousa Martins**

**Trabalho de Projeto de Mestrado em  
Novos Media e Práticas Web**

**setembro, 2023**

Trabalho de Projeto apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Novos Media e Práticas Web, realizado sob a orientação científica do Professor Dr. Paulo Nuno Vicente, departamento de Ciências da Comunicação da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos aqueles que, de diferentes formas, contribuíram para a realização deste projeto, incluindo os participantes nas fases de pesquisa e testes.

Ao meu orientador Professor Doutor Paulo Nuno Vicente, agradeço pela disponibilidade imediata em orientar o meu projeto, por ter acolhido todas as minhas dúvidas desde o primeiro contacto e pela sua palavra de conforto e incentivo sempre que foi necessária.

À minha Mãe, ao Lucas, à minha família e aos meus amigos, que sempre acreditaram em mim e nunca me deixaram desistir face às adversidades que apareceram no caminho, um enorme obrigada por me mostrarem que muitas vezes o amor cura e é a força mais poderosa do mundo.

À minha irmã, Filipa, um agradecimento especial por ter sido a minha inspiração ao longo de todo o percurso e um exemplo de força e resiliência.

A todos, agradeço do fundo do meu coração e dedico a conclusão desta etapa da minha vida.

## diApp: ASSISTENTE DIGITAL PARA PACIENTES COM DIABETES

ANA RITA DE SOUSA MARTINS

### RESUMO

**PALAVRAS-CHAVE:** gestão da Diabetes, análise e partilha de dados, inteligência artificial, suporte emocional, assistente digital, aplicação móvel, usabilidade, *user experience*.

O presente estudo aborda a temática da Diabetes Mellitus (DM) e os desafios físicos e emocionais associados a esta doença que afeta milhões de pessoas no mundo e representa um desafio significativo para os sistemas de saúde. Embora seja uma condição que pode levar a complicações graves, estas podem ser evitadas com o tratamento adequado e uma gestão eficaz. Neste sentido, com o seu desenvolvimento focado no design da experiência do utilizador (UX) e seguindo os princípios do *Design Thinking*, o projeto apresentado visa a prototipagem de uma plataforma digital de apoio à gestão da doença, designada de “diApp”, que reúne uma ampla variedade de recursos úteis e abrange as dimensões físicas, emocionais e sociais da doença.

Uma vez que são muitas as complexidades emocionais associadas à Diabetes e o acesso a apoio especializado em áreas como a psicologia é bastante limitado a grande parte da população no quadro nacional, maioritariamente por dificuldades financeiras, um dos pontos diferenciadores desta aplicação é a vertente de suporte emocional personalizado, baseada em IA (Inteligência Artificial), cujo intuito é promover aos utilizadores uma melhor qualidade de vida e adaptação a uma doença capaz de revolucionar o dia a dia.

Numa fase inicial, foi realizada uma revisão da literatura existente para obter uma visão geral dos estudos sobre o tema. Posteriormente, foi elaborado um questionário online para identificar os perfis do público-alvo, bem como os seus desejos e necessidades reais, que contou com a contribuição de 119 participantes. Numa etapa mais avançada, para além da avaliação heurística realizada por 3 avaliadores, foram realizados testes de usabilidade com 4 utilizadores, com recurso ao protocolo *Think Aloud* e ao questionário *System Usability Scale* (SUS). Os resultados obtidos revelaram-se essenciais para o melhoramento do protótipo final.

# **dIApp: DIGITAL ASSISTANT FOR PATIENTS WITH DIABETES**

**ANA RITA DE SOUSA MARTINS**

## **ABSTRACT**

**KEYWORDS:** Diabetes management, data analysis and sharing, artificial intelligence, emotional support, digital assistant, mobile application, usability, user experience.

The present study addresses the theme of Diabetes Mellitus (DM) and the physical and emotional challenges associated with this disease that affects millions of people worldwide and represents a significant challenge for healthcare systems. Although it is a condition that can lead to serious complications, these can be prevented with proper treatment and effective management. In this regard, with its development focused on user experience (UX) design and following the principles of *Design Thinking*, the presented project aims to prototype a digital disease management platform, named "dIApp," which gathers a wide variety of useful resources and covers the physical, emotional, and social dimensions of the disease.

Given the many emotional complexities associated with Diabetes and limited access to specialized support in areas such as psychology for a large portion of the population at the national level, mainly due to financial difficulties, one of the distinguishing features of this application is the personalized emotional support aspect, based on Artificial Intelligence (AI), with the intention of promoting a better quality of life and adaptation to a disease capable of revolutionizing daily life.

In the initial phase, a literature review was conducted to gain an overview of studies on the topic. Subsequently, an online questionnaire was developed to identify the profiles of the target audience, as well as their real desires and needs, with the input of 119 participants. In a more advanced stage, in addition to the heuristic evaluation conducted by three assessors, usability tests were carried out with four users using the *Think Aloud* protocol and the *System Usability Scale* (SUS) questionnaire. The results obtained proved essential for the improvement of the final prototype.

## Índice

<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>iii</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS .....</b>	<b>ix</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>1</b>
1.1 Organização do documento .....	2
1.2 Objetivos .....	3
<b>CAPÍTULO I - Contextualização .....</b>	<b>4</b>
1.3 A Diabetes .....	4
1.3.1 O que é a Diabetes? .....	4
1.3.2 A Diabetes em números.....	4
1.3.3 A Diabetes nas escolas .....	12
1.4 Definição do problema .....	12
1.5 Metodologia .....	13
1.5.1 Design Thinking .....	13
1.5.2 Avaliação da usabilidade.....	16
<b>CAPÍTULO II - Fundamentação teórica.....</b>	<b>19</b>
2.1 Usabilidade e UX .....	19
2.2 Tecnologia e a Saúde.....	20
2.3 Inteligência artificial na saúde .....	20
<b>CAPÍTULO III - Desenvolvimento .....</b>	<b>25</b>
3.1 Aplicações existentes .....	25
3.2 Inquérito online.....	34
3.3 Personas e cenários.....	51
3.4 Proposta de design da aplicação .....	55
3.4.1 Arquitetura da informação .....	55
3.4.2 Wireframes .....	55

3.4.3	Cor .....	58
3.4.4	Tipografia .....	59
3.4.5	Logotipo .....	60
3.4.6	Iconografia .....	62
3.5	Avaliação do protótipo .....	63
3.5.1	Avaliação Heurística .....	63
3.5.2	Testes de Usabilidade .....	71
<b>Conclusão</b>	.....	<b>94</b>
Trabalhos Futuros	.....	95
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	.....	<b>96</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	.....	<b>101</b>
<b>LISTA DE TABELAS</b>	.....	<b>106</b>
<b>ANEXOS</b>	.....	<b>107</b>
4.1	Anexo A: Questionário para identificação dos perfis do público-alvo e os seus desejos e necessidades reais.....	107
4.2	Anexo B: Respostas completas ao questionário para identificação dos perfis do público-alvo e os seus desejos e necessidades reais. ....	119
4.3	Anexo C: Guião de tarefas para os testes de usabilidade da aplicação dlApp.	134
4.4	Anexo D: Questionário sociodemográfico e SUS - System Usability Scale. .	136
4.5	Anexo E: Respostas ao questionário sociodemográfico e SUS - System Usability Scale.....	141



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AGJ - Alteração da Glicemia em Jejum

APDP - Associação Protetora dos Diabéticos de Portugal

APP - Aplicação

CHEDV - Centro Hospitalar de Entre o Douro e Vouga

CHVNGE - Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia e Espinho

DM - Diabetes Mellitus

DM1 - Diabetes Mellitus Tipo 1

DM2 - Diabetes Mellitus Tipo 2

DT - *Design Thinking*

HC - Hidratos de Carbono

HCI - *Human-Computer Interaction*

IA - Inteligência Artificial

IMC - Índice de Massa Corporal

IoT - *Internet of Things*

OMS - Organização Mundial de Saúde

OND - Observatório Nacional da Diabetes

PTGO - Prova de Tolerância à Glicose

SMS - *Short Message Service*

SUS - *System Usability Scale*

TA - *Think Aloud*

TDG - Tolerância Diminuída à Glucose

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

UX - Experiência do Utilizador

WHO - *World Health Organization*

## Introdução

A Diabetes Mellitus (DM) é uma doença metabólica crónica e, em Portugal, segundo os números do último relatório do Observatório Nacional da Diabetes (OND) apresentados a 31 de março, na Escola Nacional de Saúde Pública da Universidade Nova de Lisboa, de 2014 a 2021 o número de pessoas com a doença aumentou 20% e o País integra o top 3 de países Europeus em termos de prevalência. Estima-se ainda que cerca de um milhão de pessoas sofra desta doença e que cerca de 40% da população portuguesa apresenta Diabetes sem ter a patologia diagnosticada. Apesar de ser uma doença que pode resultar em complicações graves, estas podem ser prevenidas com o tratamento adequado aliado a uma gestão eficaz.

Neste sentido, estudos revelam que a utilização de tecnologia avançada, exemplo das aplicações móveis e dos dispositivos de monitorização da glicose, pode melhorar significativamente a adesão ao tratamento e consequente qualidade de vida dos pacientes com Diabetes (Krishna, S. et al., 2008). A literatura científica tem também demonstrado que o suporte emocional tem um impacto significativo na gestão e autocontrolo dos pacientes (Amalia, S., 2021). Assim, este projeto propõe a prototipagem de uma aplicação móvel designada dIApp, um assistente digital para pacientes com Diabetes.

“Uma doença crónica representa sempre angústia e preocupação, mesmo quando o indivíduo aceita a doença de forma adequada e se integra no seu ambiente social. O doente crónico está, com mais facilidade, sujeito a alterações de comportamento; há, portanto, necessidade de esquemas de prevenção, no âmbito da consulta psicológica, no sentido de minorar as dificuldades, permitindo o máximo desenvolvimento, o melhor desempenho sócio-profissional e equilíbrio emocional.” (Seabra, 1992)

Através do uso da Inteligência Artificial (IA) para interpretação de dados e geração de *insights*, o foco específico desta aplicação é a vertente de suporte emocional personalizado.

Algumas das funcionalidades disponíveis na aplicação são monitorização da glicemia e partilha de dados em tempo real, cálculo de hidratos de carbono e insulina através do reconhecimento de imagem, suporte emocional e comunidade de apoio, receitas personalizadas, controlo de stock, entre outras.

## **1.1 Organização do documento**

Após uma breve introdução onde são apresentados os objetivos e as questões de investigação, o presente documento encontra-se organizado segundo uma estrutura lógica e coerente dividida em 3 capítulos:

- 1. Contextualização:** O capítulo 1 apresenta uma visão geral do projeto, incluindo a contextualização do tema, a definição do problema e a descrição da metodologia seguida.
- 2. Fundamentação teórica:** No capítulo 2 é apresentado o enquadramento teórico que sustenta o estudo na área da Usabilidade.
- 3. Desenvolvimento:** O capítulo 3 descreve o desenvolvimento do produto proposto, desde a análise de produtos existentes e o levantamento de necessidades, passando pelo estudo da identidade gráfica, desenvolvimento do layout e interface, até aos testes de usabilidade, avaliação heurística e respetiva análise dos resultados obtidos.

No final do documento encontram-se as conclusões e considerações finais, bem como possíveis direções futuras para o projeto, seguindo-se a lista de referências bibliográficas e as listas de figuras e de tabelas apresentadas. O relatório encerra com os anexos que suportam o presente estudo.

## 1.2 Objetivos

Com o desenvolvimento da aplicação focado no design da experiência do utilizador (UX) e seguindo os princípios do *Design Thinking*, a aplicação contará também com uma vertente de gamificação para tornar a interação mais cativante e envolvente. Junto dos utilizadores foram estudados os seguintes aspetos:

- Usabilidade da interface para responder às necessidades previamente identificadas;
- Perceber quais as principais preocupações emocionais e como a aplicação pode promover suporte eficaz.

Com os resultados obtidos, pretendeu-se responder às seguintes questões de investigação:

**Questão de Investigação n.º 1 (Q11):** Como a aplicação pode auxiliar de forma eficaz os utilizadores em caso de emergência ou dificuldades?

**Questão de Investigação n.º 2 (Q12):** Como a gamificação pode motivar os utilizadores para o tratamento da Diabetes e a adoção de hábitos saudáveis?

**Questão de Investigação n.º 3 (Q13):** Como a interface da aplicação pode ser adaptada para atender às preferências e necessidades individuais dos utilizadores?

## **CAPÍTULO I - Contextualização**

### **1.3 A Diabetes**

#### **1.3.1 O que é a Diabetes?**

A Diabetes Mellitus (DM) é uma doença metabólica crónica, que se manifesta quando o organismo não produz insulina suficiente ou não a consegue utilizar corretamente. A insulina é uma hormona responsável por controlar o nível de açúcar no sangue. Em condições normais, o pâncreas é capaz de produzir insulina suficiente e esta atua de forma a manter os níveis de açúcar equilibrados. Nos doentes com Diabetes, existe uma disfunção nesse órgão. Esta é uma doença que afeta cerca de 13% dos portugueses entre os 20 e os 79 anos, sendo necessário um controlo através de insulina artificial.

No entanto, para além de todos os desafios físicos que a Diabetes tem, esta doença traz consigo diversos desafios emocionais, como o stress, ansiedade, depressão e preocupações constantes com a saúde. Tendo em conta todas as complexidades físicas e emocionais da Diabetes, a prototipagem desta app surge como uma tentativa de solução promissora, onde se pretende reunir uma ampla variedade de recursos úteis para melhorar a qualidade de vida e adaptação das pessoas que convivem diariamente com esta doença, estimulando a adoção de hábitos saudáveis e controlo adequado.

#### **1.3.2 A Diabetes em números**

“Diabetes: Factos e Números” é um repositório que fornece informações sobre a situação da Diabetes em Portugal, baseando-se em fontes científicas e institucionais. O seu principal objetivo é divulgar essas informações ao público em geral.

O relatório, na sua 10ª edição, abrange os anos de 2019, 2020 e 2021 e foi apresentado publicamente no dia 31 de março de 2023 nas instalações da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP-NOVA)<sup>1</sup>. Embora seja um instrumento importante no combate à Diabetes, a edição

---

<sup>1</sup> Apresentação pública do relatório disponível em:  
<https://www.youtube.com/live/xiltk00Eck?si=Z4hrWWpwal02r7NR>

atual apresenta menos dados, pois o Ministério da Saúde restringiu o acesso direto aos registos de hospitalizações relacionadas à doença. Houve melhorias em alguns indicadores, como menos internamentos hospitalares, mais uso de Bombas de Insulina, mas também preocupações como o aumento da presença da Diabetes em hospitalizações, aumento na mortalidade intra-hospitalar e amputações de membros inferiores.

### Prevalência da Diabetes em Portugal - 2021 (População 20-79 Anos)



Figura 1: Prevalência da Diabetes - Total 2009

Fonte: Diabetes Factos e Números os anos de 2019, 2020 e 2021, Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes - Edição de 2023



Figura 2: Prevalência da Diabetes - 2021

Fonte: Diabetes Factos e Números os anos de 2019, 2020 e 2021, Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes - Edição de 2023

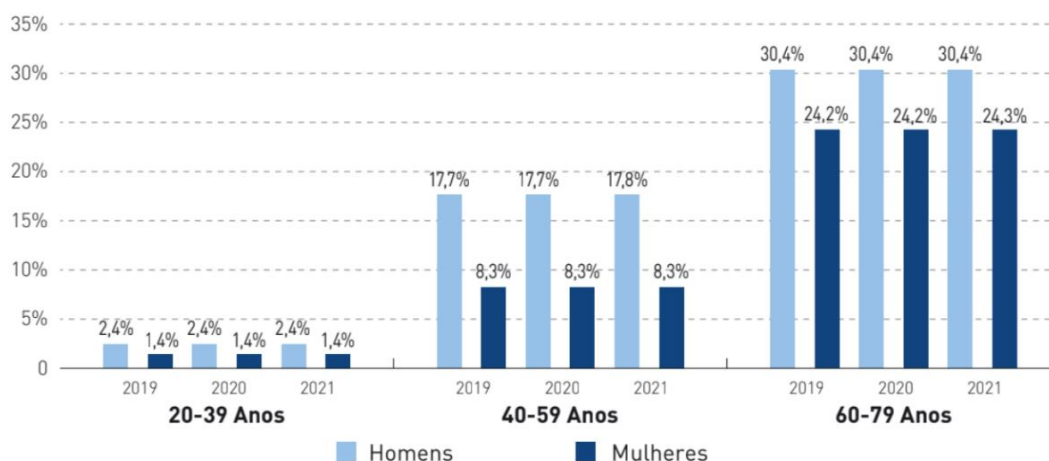


Figura 3: Prevalência da Diabetes - 2019-2021 - por género e por escalão etário

Fonte: Diabetes Factos e Números os anos de 2019, 2020 e 2021, Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes - Edição de 2023

A prevalência da Diabetes em Portugal continua a aumentar, afetando cerca de 1,1 milhões de pessoas, o que representa 14,1% da população entre os 20 e os 79 anos em 2021 e significa um aumento de 20,5% desde 2009. Além disso, há uma forte correlação entre o Índice de Massa Corporal (IMC) e a Diabetes, sendo que cerca de 90% dos indivíduos com diabetes apresentam excesso de peso ou obesidade. Os dados do estudo PREVADIAB indicam que a prevalência da Diabetes em pessoas obesas (IMC  $\geq 30$ ) é aproximadamente quatro vezes maior do que naquelas com IMC considerado normal (IMC  $< 25$ ). Isso reforça a forte associação entre a obesidade e a Diabetes, aumentando significativamente o risco de desenvolvimento da condição em pessoas com excesso de peso.

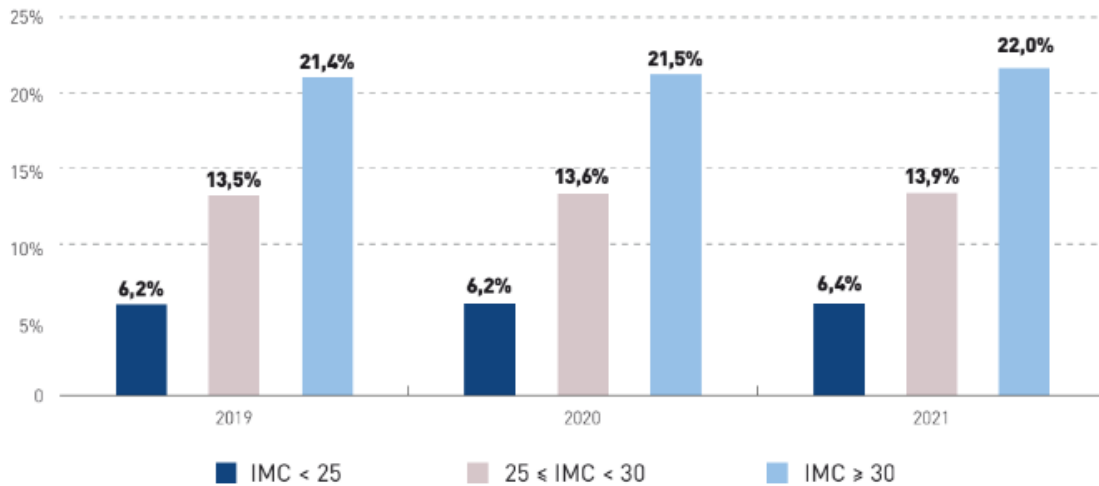


Figura 4: Prevalência por Diabetes em Portugal – 2019-2021, por Escalão do IMC

Fonte: Diabetes Factos e Números os anos de 2019, 2020 e 2021, Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes - Edição de 2023

### Prevalência da Hiperglicemia Intermédia

Em Portugal, em 2021, cerca de 28,6% da população com idade entre os 20 e 79 anos apresenta Hiperglicemia Intermédia, o que equivale a 2,2 milhões de pessoas. Essa condição pode ser classificada em alteração da Glicemia em Jejum (AGJ) que afeta 10,8% da população, Tolerância Diminuída à Glucose (TDG) que afeta 14,9% da população e a combinação de AGJ e TDG que afeta 2,9% da população nessa faixa etária. Mais de metade das pessoas com Hiperglicemia Intermédia só é diagnosticada através da realização da Prova de Tolerância à Glucose Oral (PTGO).

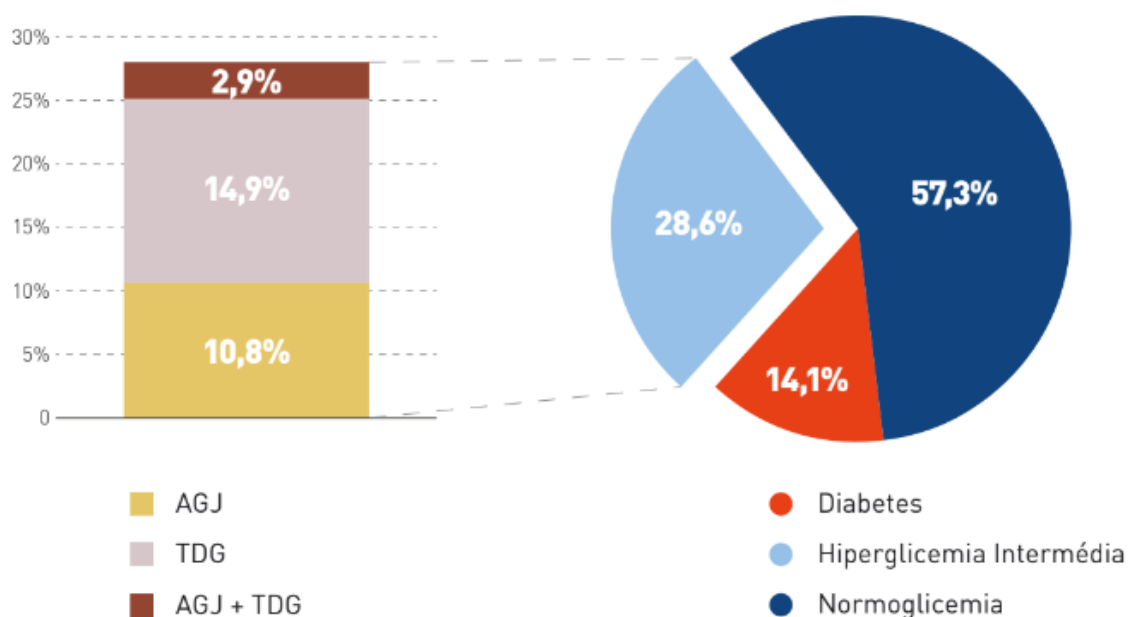


Figura 5: Prevalência da Diabetes e da Hiperglicemia Intermédia em Portugal - 2021

Fonte: Diabetes Factos e Números os anos de 2019, 2020 e 2021, Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes - Edição de 2023

## Incidência da Diabetes

A taxa de incidência da Diabetes indica o número de novos casos da doença em relação à população total num ano. Em 2021, surgiram 680 novos casos de Diabetes por cada 100.000 habitantes. Na média dos últimos dez anos, Portugal Continental registou cerca de 670 novos casos de Diabetes por cada 100.000 residentes anualmente. Conclui-se assim que em 2021 os valores foram superiores à média da última década.

	2000	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Média 2012-2021
N.º de Novos Casos por 100 000 indivíduos	377,4	500,9	557,1	522,1	591,5	524,5	556,4	605,2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
N.º Total de Novos Casos Estimados	38 988	52 531	58 090	54 167	61 169	54 072	57 261	62 197	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Figura 6: Incidência da Diabetes em Portugal

Fonte: Diabetes Factos e Números os anos de 2019, 2020 e 2021, Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes - Edição de 2023

	2000	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Média 2012-2021
N.º de novos casos registados nos CSP por 100.000 utentes	n.d.	899,8	806	662,5	699,5	642,9	586,4	618,3	<b>623,5</b>	<b>485</b>	<b>679,6</b>	<b>670,4</b>
N.º de novos casos registados nos CSP	n.d.	118 300	97 940	78 983	87 234	76 501	67 276	72 032	<b>73 872</b>	<b>56 142</b>	<b>80 349</b>	<b>690 379</b>

Figura 7: N.º de Novos Casos de Diabetes Registados nos Cuidados de Saúde Primários em Portugal

Fonte: Diabetes Factos e Números os anos de 2019, 2020 e 2021, Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes - Edição de 2023

## Mortalidade da Diabetes

Nas últimas décadas, existiu uma diminuição significativa de 34% no número de anos de vida potencialmente perdidos devido à Diabetes Mellitus em Portugal. No entanto, em 2020 (último ano com informações disponíveis), a Diabetes ainda foi responsável por quase oito anos de vida perdidos por cada óbito relacionado à doença em pessoas com idade inferior a 70 anos.

	2000	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
N.º de Anos Potenciais de Vida Perdidos (APVP) por Diabetes	<b>5 583</b>	5 295	4 880	4 683	4 600	4 595	4 523	3 895	4 200	<b>3 303</b>	<b>3 488</b>
Anos Potenciais de Vida Perdidos por Diabetes por Óbito	<b>8,1</b>	8,3	7,9	7,9	8,5	8,1	8,1	8,2	8,3	<b>7,8</b>	<b>7,6</b>
Idade média ao óbito dos óbitos ocorridos por Diabetes	76,2	79,4	80,1	80,2	80,5	80,6	80,7	81,1	81,1	<b>81,4</b>	<b>81,5</b>

Figura 8: Anos Potenciais de Vida Perdidos (APVP) por Diabetes Mellitus em Portugal, População <70 Anos

Fonte: Diabetes Factos e Números os anos de 2019, 2020 e 2021, Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes - Edição de 2023

Embora a Diabetes tenha mostrado uma pequena diminuição na sua representatividade entre as causas de morte em Portugal, ainda desempenha um papel significativo, sendo responsável por 3,3% dos óbitos ocorridos em 2020.

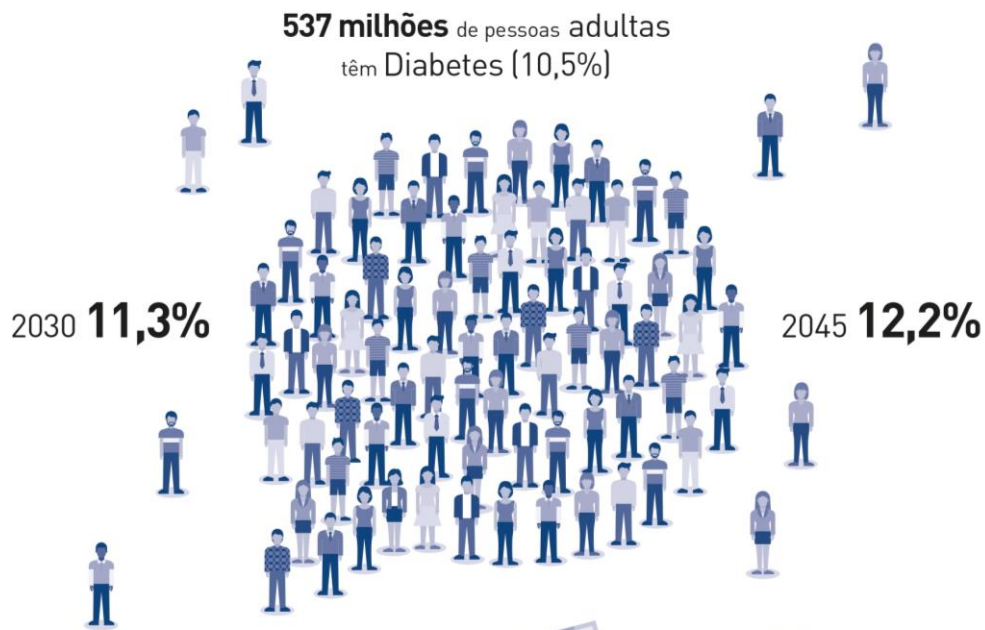
	2000	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
N.º de Óbitos por DM	3 138	4 545	4 875	4 548	4 275	4 406	4 359	4 147	4 305	<b>3 840</b>	<b>4 116</b>
% da DM no Total de Óbitos	3,0%	4,4%	4,5%	4,3%	4,1%	4,0%	3,9%	3,8%	3,8%	<b>3,4%</b>	<b>3,3%</b>

*Figura 9: Óbitos por Diabetes Mellitus em Portugal*

*Fonte: Diabetes Factos e Números os anos de 2019, 2020 e 2021, Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes - Edição de 2023*

## **A Diabetes no Mundo**

Estima-se que atualmente cerca de 537 milhões de pessoas adultas tenham Diabetes, o que representa 1 em cada 10 adultos. Prevê-se que este número aumente para 643 milhões (1 em cada 9 adultos) até 2030 e 784 milhões (1 em 8 adultos) até 2045. Quanto a crianças e jovens calcula-se que cerca de 1,2 milhões tem Diabetes tipo 1 e que, em 2021, um em cada 6 nascimentos foram afetados, durante o período de gravidez, por hiperglicemia materna.



**1 em cada 6** nascimentos é afetado durante o período de gravidez por HIPERGLICEMIA MATERNA



A Diabetes foi responsável por **11,5% dos gastos** em Saúde



**1,2 milhões** de crianças e jovens têm Diabetes tipo 1



**1 em cada 5** pessoas com mais de 65 anos têm Diabetes

Figura 10: A Diabetes no Mundo

Fonte: Diabetes Factos e Números os anos de 2019, 2020 e 2021, Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes - Edição de 2023

### **1.3.3 A Diabetes nas escolas**

A escola, como ambiente onde as crianças e jovens passam boa parte do dia, desempenha um papel fundamental na promoção da inclusão e garantia do bem-estar de alunos com Diabetes. A gestão da doença pode exigir horários regulares para refeições, bem como a possibilidade de realizar testes de glicemia e administrar insulina durante o período escolar. Isso pode interromper a rotina escolar padrão e exigir a cooperação entre educadores, pais e profissionais de saúde. Posto isto, a sua inclusão é um desafio, mas é possível com a adoção de boas práticas. Ao promover um ambiente escolar inclusivo, educar e consciencializar a comunidade escolar sobre a doença e ajustar as refeições escolares, por exemplo, as instituições de ensino podem garantir que todos os alunos tenham a oportunidade de aprender e crescer num ambiente seguro e acolhedor.

## **1.4 Definição do problema**

A Diabetes é uma das principais causas de morte e incapacidade em todo o mundo e afeta pessoas independentemente do país, faixa etária ou género (GBD 2021 Diabetes Collaborators, 2023). Com o aumento contínuo de casos, a gestão adequada da doença tornou-se uma prioridade para melhorar a qualidade de vida dos pacientes e reduzir os riscos associados.

No entanto, apesar dos avanços na área da saúde e da disponibilidade de diversas tecnologias, ainda há desafios importantes a serem enfrentados pelos pacientes diabéticos, nomeadamente a nível emocional. O controlo rigoroso dos níveis de glicose no sangue, o cumprimento das prescrições médicas, a adoção de uma alimentação adequada e a realização de atividades físicas devem ser tarefas regulares na vida das pessoas que vivem com esta condição.

Neste contexto, o desenvolvimento de uma aplicação inteligente destinada à gestão da Diabetes surge como uma tentativa de resposta a esse problema. O objetivo central desta pesquisa é idealizar e prototipar uma solução que proporcione aos utilizadores uma experiência completa e simplificada.

Acredita-se que, ao oferecer uma solução tecnológica completa, personalizada e de fácil utilização, os pacientes possam enfrentar os desafios da Diabetes com maior capacidade de autocuidado.

Ao longo deste relatório, serão apresentados os detalhes do processo de desenvolvimento da aplicação, bem como os resultados dos testes e respetiva análise.

## **1.5 Metodologia**

À medida que a indústria de aplicações móveis se torna cada vez mais competitiva, com inúmeras soluções que atendem necessidades semelhantes, é essencial que o produto se diferencie dos demais, de forma a proporcionar inovação e utilidade para os utilizadores finais (Bhowmik et al. 2014). Isso implica a necessidade de criar requisitos inovadores que proporcionem à aplicação uma vantagem competitiva significativa. Segundo (Souza et al., 2017), vários problemas na construção de software estão relacionados à falta de envolvimento do utilizador no processo de desenvolvimento. A metodologia de *Design Thinking* aborda esse problema ao colocar o utilizador no centro do processo.

### **1.5.1 Design Thinking**

A universidade norte-americana Stanford desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento e disseminação do *Design Thinking*. O Hasso Plattner Institute of Design em Stanford, também conhecido como d.school, foi criado em 2004 tendo-se tornado um dos principais centros de referência em *Design Thinking* no mundo. É importante entender que não existe uma abordagem única e absoluta do *DT*. O processo é altamente flexível e adaptável e deve ser moldado para se adequar às necessidades e desafios específicos de cada projeto, mantendo o foco no utilizador, na geração de ideias criativas, na prototipagem e nos testes, independentemente de como estas fases são estruturadas.

Para a escolha do modelo a seguir, foi analisado o mapeamento sistemático da literatura sobre o uso desta metodologia em Engenharia de Software realizado por (Souza et al., 2017). Conforme mostra a figura 9, os resultados desta investigação permitiram identificar 11 modelos de *Design Thinking* e respetivas fases.

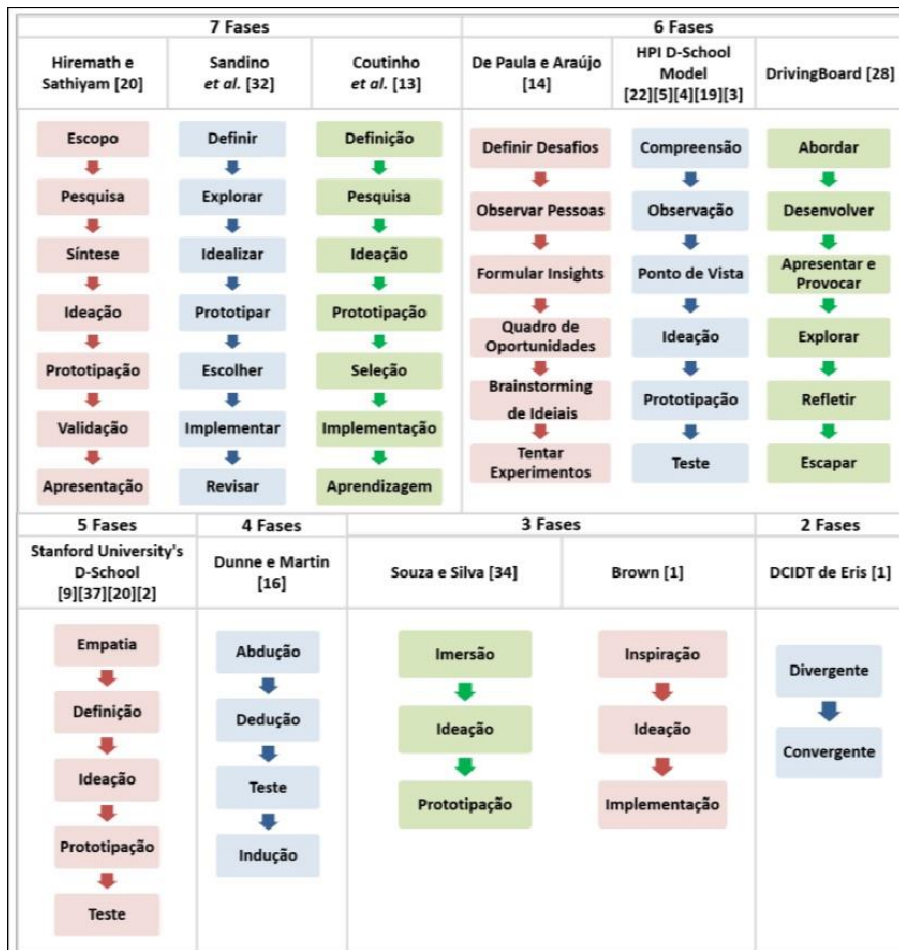


Figura 11: Modelos de Design Thinking e respectivas fases.

Fonte: Souza, A., Ferreira, B., Conte, T. (2017) "Aplicando Design Thinking em Engenharia de Software: um Mapeamento Sistemático".

Assim, para o desenvolvimento deste projeto, foi adotada uma metodologia centrada no utilizador seguindo o processo de *Design Thinking* com base no modelo apresentado pela Stanford d.school (Hasso Plattner Institute), um dos modelos mais citados entre os identificados no mapeamento anterior. Este modelo divide o processo em 5 fases: empatizar, definir, idealizar, prototipar e testar.

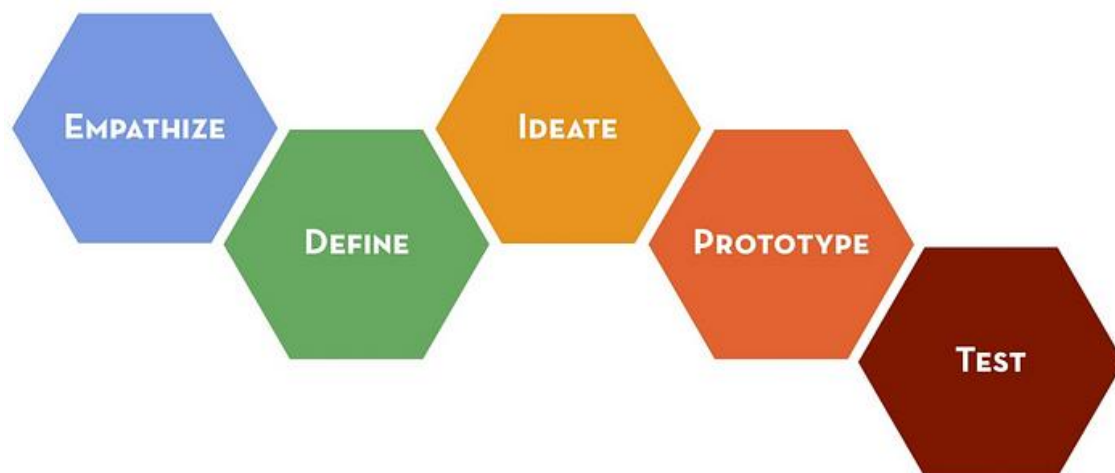


Figura 12: Processo de Design Thinking pela Stanford's D. School.

Fonte: <https://web.stanford.edu/>

**Empatizar (Empathize):** *“To create meaningful innovations, you need to know your users and care about their lives.”* - Hasso Plattner Institute of Design at Stanford

Esta é a fase central de um processo de design centrado no utilizador e cujo objetivo é compreender profundamente o público-alvo do projeto bem como as suas necessidades, desejos, perspetivas e expectativas. Realizar questionários (com o objetivo de obter informações sobre o tema a partir das perspetivas dos utilizadores e a partir de questões pré-determinadas) é um exemplo de técnicas que podem ser utilizadas nesta fase.

**Definir (Define):** *“Framing the right problem is the only way to create the right solution.”* - Hasso Plattner Institute of Design at Stanford

Nesta etapa são processados os resultados obtidos na fase anterior para que seja possível definir o problema ou desafio central que será resolvido. A definição do problema deve ser concisa e específica.

**Idealizar (Ideate):** *“It’s not about coming up with the ‘right’ idea, it’s about generating the broadest range of possibilities.”* - Hasso Plattner Institute of Design at Stanford

Nesta etapa o objetivo é gerar uma ampla variedade de ideias criativas para solucionar o problema identificado na etapa anterior.

**Prototipar** (Prototype): ***“Build to think and test to learn.”*** - Hasso Plattner Institute of Design at Stanford

Após a geração de ideias, as soluções mais promissoras são materializadas através da criação de um protótipo tangível. O objetivo é criar algo cuja interação possa ser testada.

**Testar** (Test): ***“Testing is an opportunity to learn about your solution and your user.”***  
- Hasso Plattner Institute of Design at Stanford

Nesta etapa, os protótipos são testados com os utilizadores. Os resultados destes testes permitem realizar correções e melhoramentos no produto.

É importante destacar que estas etapas se podem sobrepor e repetir conforme necessário até que se atinja uma solução satisfatória. Em cada etapa realizaram-se diferentes técnicas do DT tais como questionários, *wireframes*, protótipo de baixa e alta fidelidade, avaliação heurística e testes de usabilidade com utilizadores reais.

### **1.5.2 Avaliação da usabilidade**

Para avaliar a usabilidade do protótipo e consequente melhoramento, optou-se pela realização de uma avaliação heurística e, posteriormente, testes de usabilidade com utilização do protocolo *Think Aloud* e aplicação do questionário SUS com utilizadores reais.

#### **1) Avaliação Heurística**

Um dos métodos mais populares para classificar a usabilidade de um sistema é a avaliação heurística, originalmente proposta por Nielsen e Molich em 1990, que tem como base uma lista de regras básicas, chamadas de heurísticas, capaz de identificar falhas nos produtos ou sistemas. Segundo Nielsen (1994b) são recomendados entre três a cinco especialistas para realizar este tipo de testes. Este método é frequentemente utilizado pois é considerado rápido, prático e de baixo custo de implementação.

Após a avaliação heurística, é necessário analisar os problemas identificados e caracterizá-los quanto ao seu grau de severidade, conforme mostra a tabela 1.

<b>Severidade</b>	<b>Descrição</b>
0	Não concordo que este seja um problema de usabilidade de forma alguma
1	Apenas um problema estético: não precisa ser corrigido a menos que haja tempo extra no projeto
2	Problema de usabilidade menor: corrigir isso deve ter baixa prioridade
3	Problema de usabilidade importante: é importante corrigir, portanto, deve ter alta prioridade
4	Catástrofe de usabilidade: é imperativo corrigir isso antes que o produto possa ser lançado

*Tabela 1: Classificação de problemas de usabilidade proposta por Nielsen (1994c)*

## 2) Testes de usabilidade

Segundo Jordan (1998), cada método para a avaliação de interfaces gráficas digitais é caracterizado por aspectos que fornecem vantagens e desvantagens, como, por exemplo, o tempo, o esforço, o nível de conhecimento sobre o método, equipamentos necessários, além do número mínimo de participantes para reunir informações relevantes. O mesmo afirma ainda que não existe algum método capaz de substituir a observação de um utilizador a interagir com um determinado produto. Assim, de entre os vários métodos para avaliar a usabilidade de um produto enumerados por Jordan no seu livro "An Introduction to Usability" (1998), optou-se por utilizar o método *Think Aloud*, também denominado por "*Thinking aloud protocol*", ou "Pensar em voz alta", que Nielsen (1993) considera como "Thinking aloud may be the single most valuable usability engineering method."

Segundo Nielsen (2012a), para executar um estudo de usabilidade com recurso a este método são necessários 3 elementos: Recrutar utilizadores representativos; Dar aos

utilizadores tarefas representativas para executar; Ficar em silencio e deixar os utilizadores falarem.

Após a realização dos testes de usabilidade individuais foi fornecido a cada participante o inquérito SUS, com o objetivo de avaliar a eficácia, eficiência e satisfação do utilizador quanto ao produto testado. John Brooke (1986) criador deste método, referiu no seu artigo “SUS: A retrospective (2013)” que desde a sua criação o SUS foi referenciado cerca de 1200 vezes em artigos científicos como sendo um método adequado para a avaliação da usabilidade.

A partir dos resultados obtidos nas avaliações, foram identificados os erros e melhorias, pelo que no capítulo III é apresentado um conjunto de alterações ao protótipo.

## CAPÍTULO II - Fundamentação teórica

### 2.1 Usabilidade e UX

A usabilidade e a experiência do utilizador (UX) são dois conceitos que, embora intimamente relacionados, não devem ser confundidos. A usabilidade refere-se à facilidade com que um utilizador pode utilizar um produto ou serviço. É a capacidade de um produto ou serviço ser compreendido, aprendido, usado, agradável e eficiente. Por exemplo, um site com um menu de navegação claro e intuitivo é considerado um site com boa usabilidade. Isso porque o utilizador consegue facilmente encontrar o que procura.

A UX, por outro lado, refere-se à experiência global que um utilizador tem ao interagir com um produto ou serviço. Inclui a usabilidade, mas também fatores como a estética, a funcionalidade, a usabilidade emocional e a satisfação do utilizador. A estética de um produto ou serviço pode influenciar a forma como o utilizador o percebe. Por exemplo, um design minimalista pode ser considerado mais agradável do que um design complexo e confuso.

Em resumo, a usabilidade é um aspeto técnico da UX, enquanto a UX é uma abordagem holística que visa proporcionar uma experiência positiva ao utilizador.

A satisfação do utilizador é o resultado de todos os fatores que influenciam a UX. Um produto ou serviço que é fácil de usar, agradável esteticamente, funcional e gera emoções positivas é considerado um produto ou serviço que satisfaz o utilizador.

Para demonstrar o impacto de uma boa usabilidade de um produto ou sistema, ou falta dela, pode-se pensar no estudo realizado em 2015 por três empresas de marketing B2B (Huff Industrial Marketing, KoMarketing e BuyerZone) que demonstrou que 46% dos utilizadores deixam um site porque não sabem o que a empresa faz, 44% saem por falta de informações de contacto e 37% saem por falta de design ou navegação. Estes resultados provam a importância de um processo de design centrado no utilizador.

A dIAapp, objeto central deste estudo, surge como uma resposta às necessidades crescentes de uma ferramenta capaz de facilitar o acompanhamento da Diabetes, promover a adesão ao tratamento e capacitar os pacientes para gerir a sua condição de forma mais eficaz. A abordagem procura integrar de maneira sinérgica esses diversos aspetos da teoria e

da prática, com o objetivo de criar uma solução realmente impactante para o cuidado do Diabetes. A visão é que a dIAapp não seja apenas mais uma aplicação, mas sim um poderoso aliado capaz de proporcionar melhorias tangíveis na qualidade de vida e bem-estar.

## **2.2 Tecnologia e a Saúde**

As TIC (Tecnologias da informação e comunicação) serão cada vez mais ferramentas poderosas para criar novas formas de prestação de cuidados de saúde, e a digitalização da saúde deve contribuir para a mudança de como os profissionais de saúde se organizam na interação com o paciente, permitindo que este assuma um papel muito mais ativo na gestão da doença.

A internet, e as tecnologias associadas a esta, possibilitaram à telemedicina uma nova oferta de serviços e informação relacionadas com a saúde, e assim surgiu um novo conceito: o eHealth. Eysenbach (2001) define o termo como sendo um serviço de saúde e informação com recurso às TIC, considerando como uma forma de pensar para melhorar a saúde mundial. O desenvolvimento das tecnologias de comunicação e da rede móvel, que são cada vez mais acessíveis, abriu novas oportunidades para o eHealth melhorar o acesso aos cuidados de saúde. Este conceito abriu espaço para a criação do termo mHealth que se refere à utilização de dispositivos móveis, como por exemplo smartphones e dispositivos vestíveis, para comunicação na área da saúde.

Para a Organização Mundial da saúde ("mHealth: new horizons for health through mobile technologies: second global survey on eHealth.," 2011), a mHealth funciona como um componente da eHealth e, apesar de nenhuma definição padrão ter sido definida, o observatório global para a eHealth definiu o conceito como a prática médica utilizando dispositivos móveis como smartphones e outros tipos de dispositivos de monitorização de pacientes.

## **2.3 Inteligência artificial na saúde**

No livro "A Revolução Digital na Saúde: Como a inteligência artificial e a internet das coisas tornam o cuidado mais humano, eficiente e sustentável" (Lottemberg C, Silva PE, Klajner S,

2019) os autores observam que há um novo paradigma da saúde em curso que é parte de uma transformação global, definida por Klaus Schwab, fundador do World Economic Forum, como a quarta Revolução Industrial, também conhecida como Indústria 4.0, no seu livro homónimo publicado em 2016. O autor descreveu a época como uma revolução tecnológica que entrelaça as esferas física, digital e biológica. Através do uso de inteligência artificial, a análise massiva de dados (*big data*), o uso de internet das coisas (IoT), entre outros, há um movimento em andamento que está a mudar a forma como se pratica a medicina, onde se dá mais atenção à saúde e onde o paciente é colocado no centro do sistema de saúde.

Embora ainda existam desafios a serem superados e sejam necessários mais estudos a vários níveis, é inquestionável que a inteligência artificial (IA) está cada vez mais a ser utilizada na área da saúde, com o potencial de melhorar a qualidade do atendimento ao paciente, reduzir custos e aumentar a eficiência. Um exemplo são os resultados iniciais de um estudo preliminar sueco com mais de 80 mil mulheres que avalia a segurança de uma nova abordagem médica que usa IA na análise de mamografias. Foi concluído que os médicos que utilizaram sistemas de IA entre 2021 e 2022 detetaram 20% mais tumores malignos do que equipas de radiologistas a trabalharem sem o auxílio de algoritmos e ainda viram a carga de trabalho reduzida em 44%.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) definiu a inteligência artificial (IA) como “o sistema tecnológico que, depois de ser abastecido com informações e objetivos definidos por seres humanos, seja capaz de fazer previsões, recomendações e tomar decisões que influenciem ambientes reais ou virtuais, com diferentes graus de autonomia”. Não há dúvidas de que o uso maciço da IA será uma revolução para, por exemplo, otimizar diagnósticos e tratamentos, aperfeiçoar o desenvolvimento de medicamentos e pesquisas e prevenir doenças. No entanto, esta pode gerar orientações incorretas, violação de dados pessoais e disseminar desinformação. Justamente pelo impacto que representa no apoio à população, a OMS alerta que é fundamental que a bioética e a preocupação com os direitos humanos sejam elementos fundamentais na criação de qualquer programa. A entidade pede também cautela

para a utilização de plataformas como ChatGPT, Bard, Bert e diversas outras que imitam a compreensão, o processamento e a produção da comunicação humana.

Assim, a OMS lançou em junho de 2021 o relatório “Ethics and governance of artificial intelligence for health” que é o resultado de dois anos de consultas realizadas por um painel de especialistas internacionais de diversas áreas indicados pela OMS.

“Como toda a nova tecnologia, a inteligência artificial possui um enorme potencial para melhorar a saúde de milhões de pessoas em todo o mundo mas, como toda a tecnologia, também pode ser mal utilizada e causar danos.”[...] “Este novo relatório importante fornece um guia valioso para os países sobre como maximizar os benefícios da IA, minimizando os seus riscos e evitando as suas armadilhas.” - Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, Diretor-Geral da OMS

Nesse relatório são identificados os seis princípios sobre a ética e governança na utilização da IA na saúde para garantir que a ferramenta seja desenvolvida e usada de maneira responsável, priorizando o respeito pelos direitos humanos e a promoção do bem-estar das pessoas:

- a) **Proteger a autonomia humana:** No contexto dos cuidados de saúde, isto significa que os seres humanos devem continuar a controlar os sistemas de saúde e as decisões médicas; a privacidade e a confidencialidade devem ser protegidas e os pacientes devem dar o seu consentimento informado válido através de estruturas legais apropriadas para a proteção de dados.
  
- b) **Promover o bem-estar e a segurança humana e o interesse público:** Os criadores de tecnologias de IA devem satisfazer os requisitos regulamentares de segurança, precisão e eficácia para casos de utilização ou indicações bem definidas. Devem estar

disponíveis medidas de controlo de qualidade na prática e de melhoria da qualidade na utilização da IA.

- c) **Garantir transparência, explicabilidade e inteligibilidade:** A transparência exige que sejam publicadas ou documentadas informações suficientes antes da conceção ou implantação de uma tecnologia de IA. Essas informações devem ser facilmente acessíveis e facilitar consultas e debates públicos significativos sobre como a tecnologia é concebida e como deve ou não ser utilizada.
  
- d) **Promover a responsabilidade e a prestação de contas:** Embora as tecnologias de IA desempenhem tarefas específicas, é da responsabilidade das partes interessadas garantir que sejam utilizadas em condições apropriadas e por pessoas com formação adequada. Devem estar disponíveis mecanismos eficazes para questionamento e reparação de indivíduos e grupos que sejam negativamente afetados por decisões baseadas em algoritmos.
  
- e) **Garantir a inclusão e a equidade:** A inclusão exige que a IA para a saúde seja concebida para incentivar a utilização e o acesso equitativos e mais amplos possíveis, independentemente da idade, género, rendimento, raça, etnia, orientação sexual, capacidade ou outras características protegidas pelos códigos de direitos humanos.
  
- f) **Promover uma IA que seja adequada e sustentável:** Os designers, programadores e utilizadores devem avaliar de forma contínua e transparente as aplicações de IA durante a utilização real para determinar se a IA responde de forma adequada e apropriada às expectativas e requisitos. Os sistemas de IA também devem ser concebidos para minimizar as suas consequências ambientais e aumentar a eficiência energética. Os governos e as empresas devem abordar as interrupções previstas no local de trabalho, incluindo a formação dos profissionais de saúde para se adaptarem

à utilização de sistemas de IA e as potenciais perdas de empregos devido ao uso de sistemas automatizados.

## CAPÍTULO III - Desenvolvimento

### 3.1 Aplicações existentes

Com base nas classificações e downloads das aplicações para a gestão da DM nas lojas virtuais, nomeadamente Google Play e Play Store, e nas respostas à pergunta, “Que aplicações utiliza para o controlo da Diabetes” presente no questionário que será mencionado mais à frente neste documento, foi realizado um estado da arte de algumas aplicações existentes para a gestão da doença. Uma vez que a resposta predominante foi a aplicação FreeStyle LibreLink<sup>2</sup>, com 67,6 % dos inquiridos a identificar o seu uso, seguida de 17,6% a indicar o uso da app LibreLinkUp<sup>3</sup>, 11,8% para mySugr<sup>4</sup> e 2,9% para Diabetes:M<sup>5</sup>, estas foram as aplicações analisadas.



Figura 13: Logotipos das aplicações analisadas

---

<sup>2</sup> Disponível em [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.freestylelibre2.app.us&pcampaignid=web\\_share](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.freestylelibre2.app.us&pcampaignid=web_share) (Android) e em <https://apps.apple.com/us/app/freestyle-libre-2-us/id1472261444> (IOS).

<sup>3</sup> Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.nativescript.LibreLinkUp> (Android) e em <https://apps.apple.com/us/app/librelinkup/id1234323923?ls=1> (IOS).

<sup>4</sup> Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mysugr.android.companion&pcampaignid=web\\_share](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mysugr.android.companion&pcampaignid=web_share) (Android) e em <https://apps.apple.com/app/id516509211?mt=8> (IOS).

<sup>5</sup> Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mydiabetes> (Android) e em <https://apps.apple.com/app/id1196733537> (IOS).

## 1) FreeStyle LibreLink e LibreLinkUp

Desenvolvidas pela Abbott<sup>6</sup>, estas aplicações são parte integrante do sistema FreeStyle Libre, que combina um sensor inserido sob a pele com um leitor ou smartphone que recolhe os dados de glicose em tempo real. Com a app LibreLinkUp, os utilizadores da app FreeStyle LibreLink conseguem partilhar remotamente as suas leituras dos níveis de glicose com até 20 cuidadores ou familiares.



Figura 14: Interligação entre as apps FreeStyle LibreLink e LibreLinkUp

Fonte: Abbott Freestyle Libre<sup>7</sup>

### Principais funcionalidades:

- a) **Monitorização contínua de glicose (MCG):** A aplicação permite que os utilizadores monitorizem os seus níveis de glicose de maneira contínua, sem a necessidade de picadas frequentes nos dedos, com recurso a um sensor aplicado no braço.

---

<sup>6</sup> Abbott Laboratories é uma companhia norte-americana de produtos farmacêuticos e de cuidados com a saúde.

<sup>7</sup> Disponível em: <https://www.freestyle.abbott/pt-pt/produtos/cuidados-integrados/librelinkup.html>



Figura 15: Sensor e recetor do sistema Freestyle Libre 2.

Fonte: Abbott Freestyle Libre<sup>8</sup>

Este sensor de monitorização contínua de glicose, exemplo do sistema “Abbott Freestyle Libre 2” (figura 14) é um dispositivo composto por um pequeno filamento que perfura a pele e permite medir continuamente a concentração de glicose no líquido intersticial. O sensor atualiza o valor de glicose a cada minuto e armazena até oito horas de leituras de glicose em intervalos de 15 minutos. Resistente à água, tem um tempo de vida útil de 14 dias.

- b) Histórico de dados:** Registo e armazenamento de dados de glicose ao longo do tempo, que permite aos utilizadores e aos profissionais de saúde observar tendências, padrões e variações e tomar decisões baseadas em factos.
  
- c) Notificações e alarmes:** Definição de limites de glicose personalizados e receção de notificações ou alarmes quando os níveis ultrapassam os intervalos definidos, que permitem a prevenção de eventos como hipoglicemia ou hiperglicemia.
  
- d) Partilha de dados:** Partilha de dados com os profissionais de saúde, familiares ou cuidadores, facilitando a monitorização remota e a colaboração na gestão da Diabetes.

---

<sup>8</sup> Disponível em: <https://www.freestyle.abbott/pt-pt/freestyle-libre-sistema/freestyle-libre-2.html>

Resumidamente, este sistema representa uma notável evolução na gestão da Diabetes, tornando esse processo mais acessível, prático e menos invasivo.



Figura 16: Família de aplicações FreeStyle Libre

Fonte: Abbott Freestyle Libre<sup>9</sup>

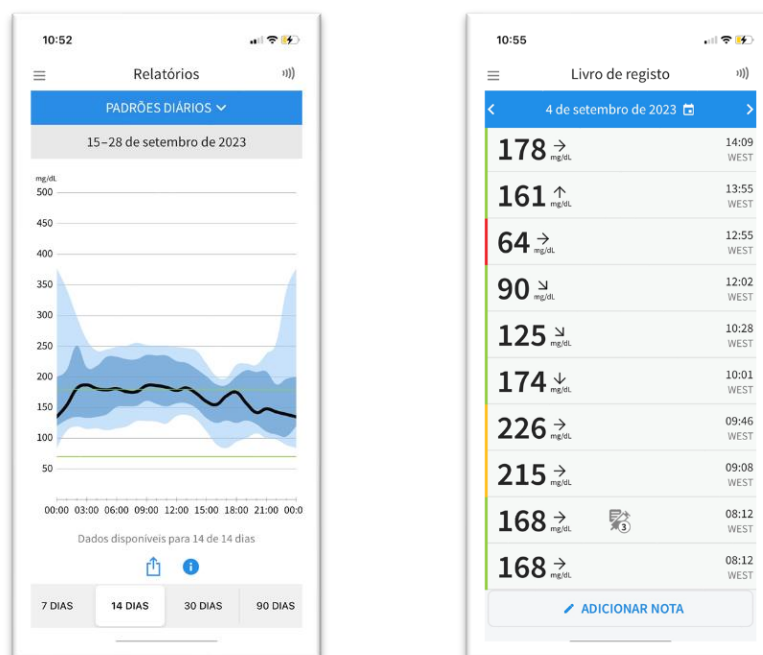


Figura 17: Print Screen da app FreeStyle

<sup>9</sup> Disponível em: <https://www.freestyle.abbott/pt-pt/produtos/freestyle-libre-2.html>

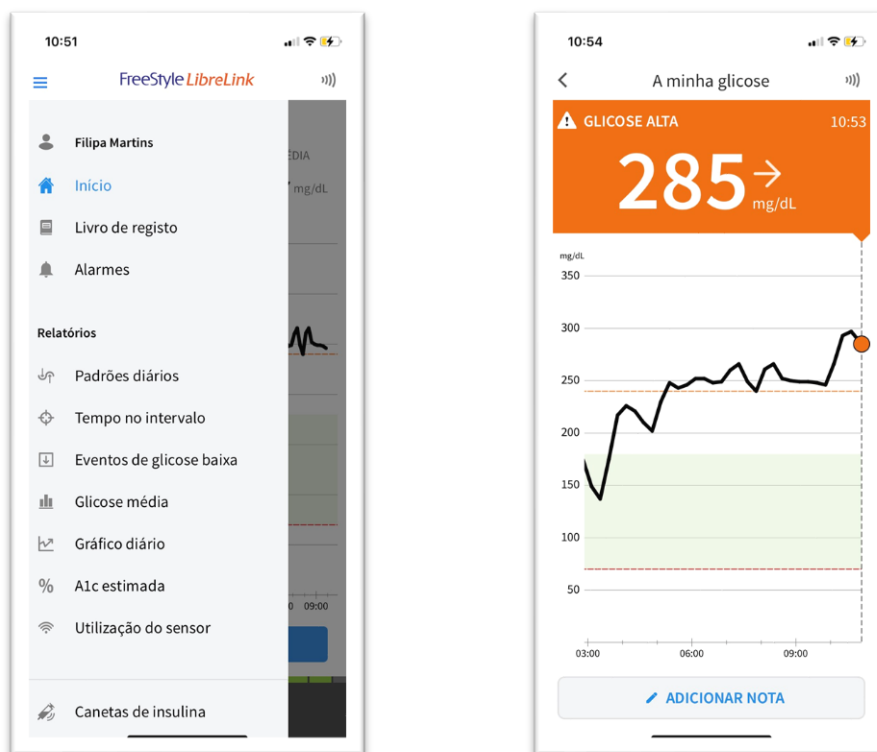


Figura 18: Print Screen do menu lateral e gráfico de medição de glicose da app FreeStyle

## 2) mySugr

Esta aplicação permite o registo do nível da glicemia, refeições e medicações. Uma das características mais importantes é a possibilidade de o utilizador personalizar a app consoante o tipo de Diabetes, seja tipo 1 ou tipo 2.

### Principais funcionalidades:

- a) **Funcionalidades personalizadas:** A aplicação oferece ao utilizador a oportunidade de organizar o ecrã inicial de forma a remover e adicionar funcionalidades consoante as necessidades pessoais.

- b) Conexão fácil com medidores de glicose no sangue:** É possível transferir automaticamente os valores da glicose para a aplicação através do Bluetooth<sup>10</sup>, e obter uma análise dos dados através de padrões fornecidos pela app.



*Figura 19: Dispositivos conectados da app mySugr*

- c) Relatórios:** Possibilidade de obter relatórios em PDF ou Excel diretamente na aplicação, que podem ser utilizados por exemplo nas consultas médicas.
- d) Desafios motivadores:** Existência de desafios cativantes para atingir objetivos terapêuticos.

---

<sup>10</sup> Tecnologia de conexão sem fio de curto alcance para troca de dados entre dispositivos fixos e móveis.

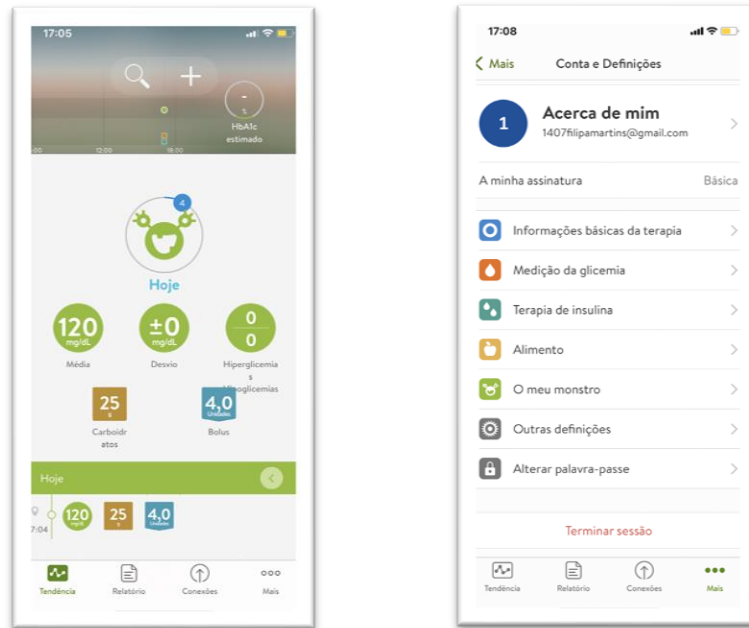


Figura 20: Print Screen da app mySugr

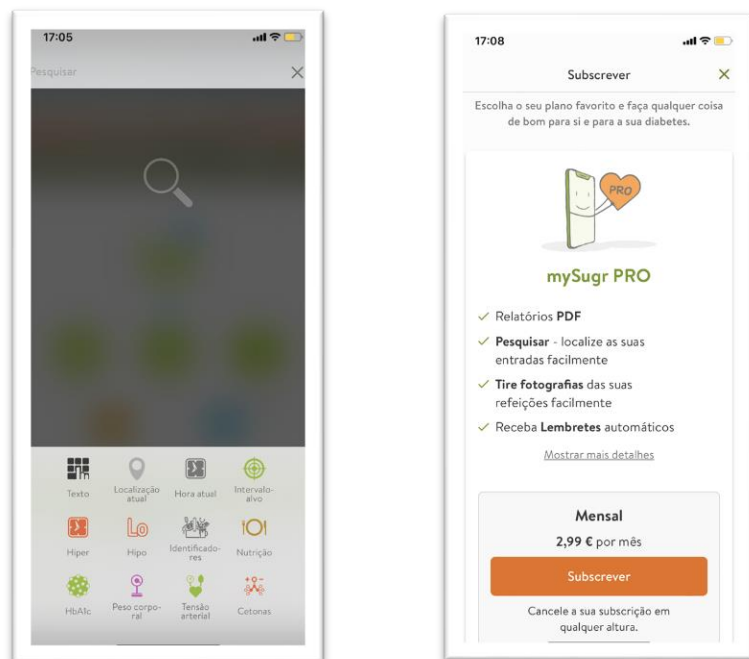


Figura 21: Print Screen do ecrã de pesquisa e do ecrã Pro da app mySugr

### 3) Diabetes:M

Esta aplicação permite que os utilizadores registem diariamente os valores da glicose e a dose de insulina administrada, como também adicionem informações sobre o tempo de sono e alimentação. Disponibiliza uma base de dados de nutrição, lembretes para o cumprimento dos horários das refeições e também a forma como pode ser aplicado o exercício físico na Diabetes.

#### **Principais funcionalidades:**

- a) **Diário de bordo:** Os utilizadores têm oportunidade de anotar não só as leituras de glicose, doses de administração de insulina, a quantidade de HC de cada refeição, como também o peso, pressão arterial e a atividade física praticada em cada dia.
- b) **Consultor de bolus<sup>11</sup>:** A aplicação oferece aos utilizadores a oportunidade de selecionarem alimentos especificando a quantidade e a calculadora indica a dose correta de insulina.
- c) **Base de dados de alimentos:** A aplicação fornece ao utilizador uma lista de várias categorias com os alimentos mais comuns.
- d) **Gráficos detalhados:** Existem vários gráficos na aplicação que permitem ao utilizador analisar aspetos como, por exemplo, entradas de açúcar no sangue, medicamentos e atividade física.

---

<sup>11</sup> Grandes quantidades de insulina, chamadas de bolus, que são libertadas quando há aumento de açúcar no sangue, geralmente após as refeições.

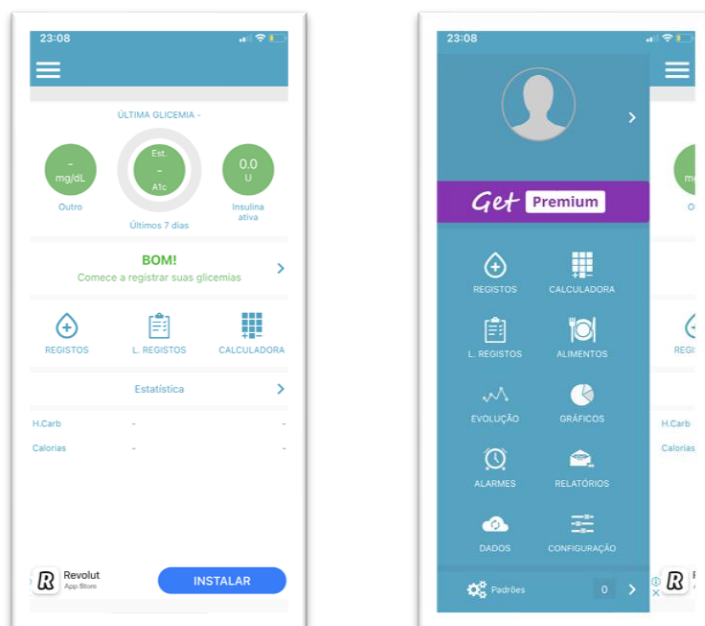


Figura 22: Print Screen do ecrã inicial e menu lateral da app Diabetes:M

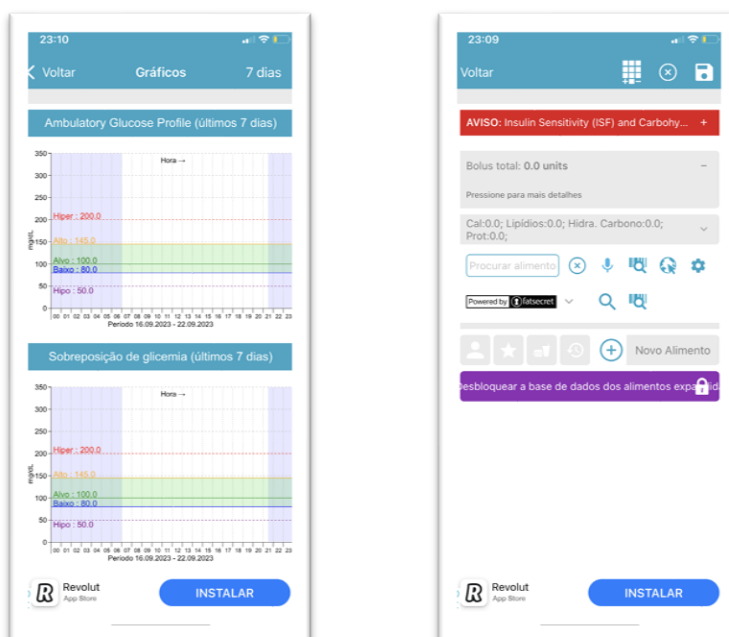


Figura 23: Print Screen dos gráficos e do ecrã da alimentação da app Diabetes:M

Após a análise, embora sejam aplicações com bastantes funcionalidades relativamente aos níveis de saúde “física”, foi possível constatar que nenhuma das soluções oferece suporte emocional aos utilizadores ou aborda essa vertente. Para além disso, alguns ecrãs são

bastantes complexos pelo que foi notória a dificuldade em aceder a determinadas funcionalidades e na realidade isso poderá frustrar o utilizador.

### **3.2 Inquérito online**

Para identificar os perfis do público-alvo bem como os seus desejos e necessidades reais, inicialmente foi realizado um inquérito online utilizando a ferramenta Google Forms, dirigido a 3 tipos de utilizadores:

- Pacientes com diferentes tipos de Diabetes entre os 10 e os 30 anos;
- Profissionais de saúde;
- Familiares/Cuidadores de pessoas com Diabetes.

Para a escolha da faixa etária dos participantes com Diabetes, teve-se em conta que a transição para a adolescência ou para a idade adulta é um período de grandes mudanças físicas e emocionais, pelo que a presença da Diabetes pode ter grande influência também nestas fases. Os restantes perfis do público-alvo não tiveram qualquer restrição de faixa etária.

Uma vez que se trata de 3 públicos diferentes e determinadas questões só faziam sentido serem respondidas por um determinado público, no desenvolvimento deste questionário optou-se por uma lógica condicional. Assim, após o participante confirmar o seu consentimento, a resposta à questão “Qual a situação que melhor o descreve?” determinava as questões seguintes.

Com o objetivo de avaliar a qualidade do instrumento de pesquisa antes de ser aplicado em larga escala, foi efetuado um teste-piloto com 6 participantes representativos (três pessoas com Diabetes, dois cuidadores e um profissional de saúde).

Após análise do teste piloto e a sua validação, procedeu-se à divulgação do questionário<sup>12</sup> em grupos específicos na rede social Facebook. Para alcançar um maior

---

<sup>12</sup> Questionário disponível em:  
<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScFuFqfVjkr3Klbi7bmvDK5sLrYMkhIrpeI0xEfZvjUjZlJSw/viewform>

número de participantes, solicitou-se também a colaboração de hospitais públicos, tais como o Centro Hospitalar de Entre o Douro e Vouga e o Centro Hospitalar Vila Nova de Gaia/Espinho e de associações como a Associação Protetora dos Diabéticos de Portugal (APDP) e a Associação de Jovens Diabéticos de Portugal (AJDP). Recolheram-se 119 respostas provenientes de pessoas com idades compreendidas entre os 10 e os 58 anos. Para poder responder ao questionário, o participante tinha primeiramente de consentir a participação no estudo, caso contrário não era possível avançar para as questões. O questionário era composto por 27 questões, divididas entre perguntas fechadas (escolha múltipla, caixa de verificação e escala Likert) e perguntas abertas. Abaixo são identificadas as 6 secções que constituíram o questionário bem como alguns gráficos dos resultados obtidos e respetivas interpretações.

**Secção 1 - Situação do participante** - secção composta por 1 questão dirigida a todos os participantes.

**Secção 2 - Atividades de autocuidado com a Diabetes** - secção composta por 13 questões dirigidas apenas a participantes com Diabetes.

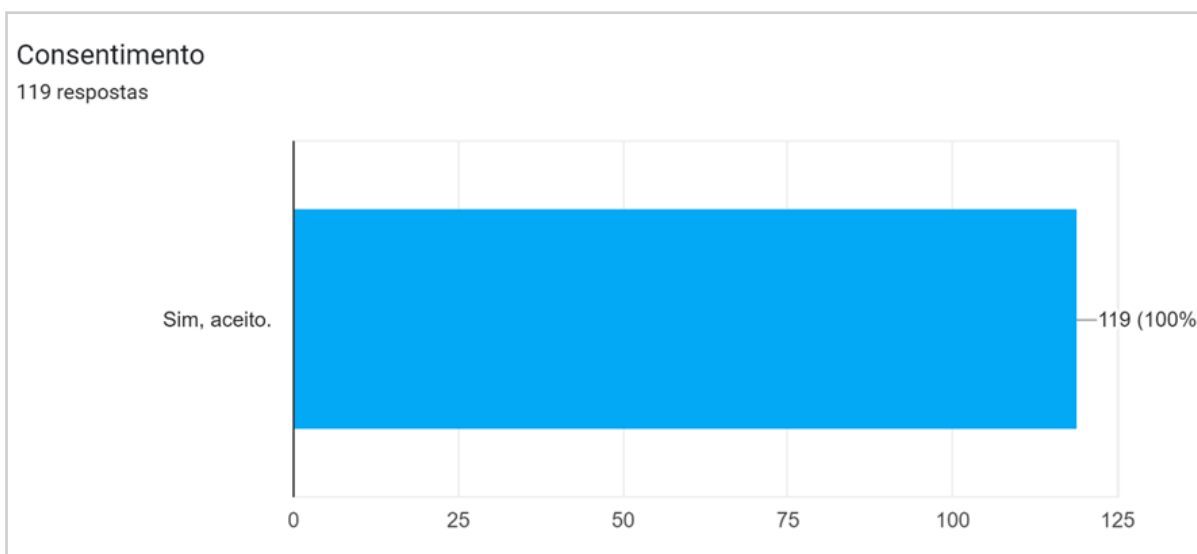
**Secção 3 - Situações de emergência ou dificuldades (parte 1)** - secção composta por 3 questões dirigidas a profissionais de saúde sem especialização na área da Diabetes.

**Secção 4 - Situações de emergência ou dificuldades (parte 2)** - secção composta por 4 questões dirigidas a profissionais de saúde com especialização na área da Diabetes.

**Secção 5 - Gamificação** - secção composta por 2 questões dirigidas a todos os participantes.

**Secção 6 - Dados demográficos** - secção composta por 4 questões dirigidas a todos os participantes.

Ao questionário responderam 33 pessoas com Diabetes tipo 1, 1 pessoa com Diabetes gestacional, 67 familiares/amigos de pessoas com Diabetes, 5 profissionais de saúde especializados na área e 13 profissionais de saúde sem especialização na doença.



*Figura 24: Consentimento dos participantes na participação no estudo - questão dirigida a todos os participantes*



*Figura 25: Situação dos participantes - questão dirigida a todos os participantes*

## 2. Há quanto tempo tem diabetes?

34 respostas

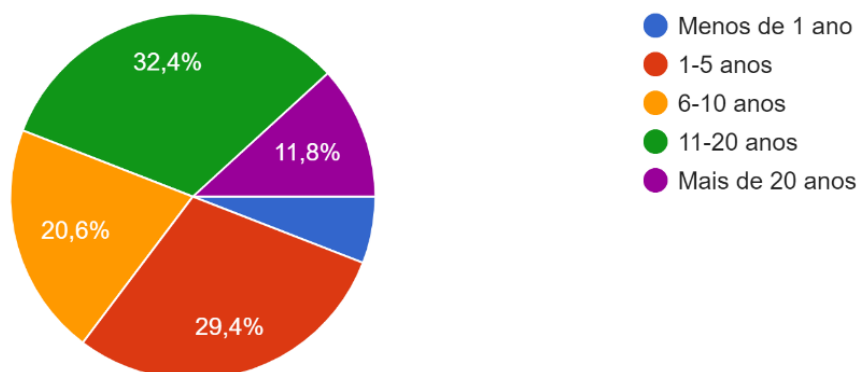


Figura 26: Anos de diagnóstico da Diabetes nos inquiridos - questão dirigida a participantes com Diabetes

## 3. Utiliza bomba de insulina?

34 respostas

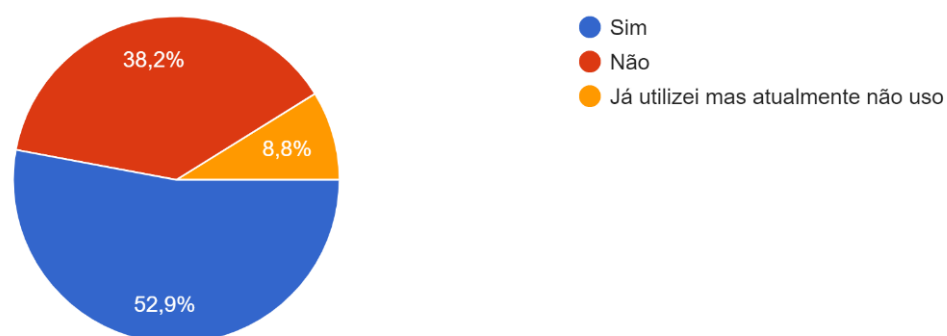


Figura 27: Participantes que utilizam bomba de insulina - questão dirigida a participantes com Diabetes

Relativamente à não utilização da bomba de insulina ou desistência da mesma, a maioria das 14 respostas obtidas estavam relacionadas com questões como o aspeto físico, de indisponibilidade pelos serviços de saúde ou preocupações quanto ao funcionamento do equipamento (todas as respostas podem ser consultadas no anexo B):

“Não acho prático ter de andar com uma máquina ligada ao meu corpo”;

“Porque não quero ter algo sempre agarrado ao corpo”;

“A zona do cateter infeccionava e eu não gostava de pressionar o botão com a agulha”;

“Pois estou na fila para um dia receber compartilhado”;

“Por falta de consumíveis no centro hospitalar”;

“Ainda não me foi disponibilizada”;

“Estou na fila de espera para ter uma”;

“Porque não tive oportunidade”;

“No início da descoberta iam colocar, até então ainda não avançaram com isso, mas era muito mais prático para o meu dia a dia”.

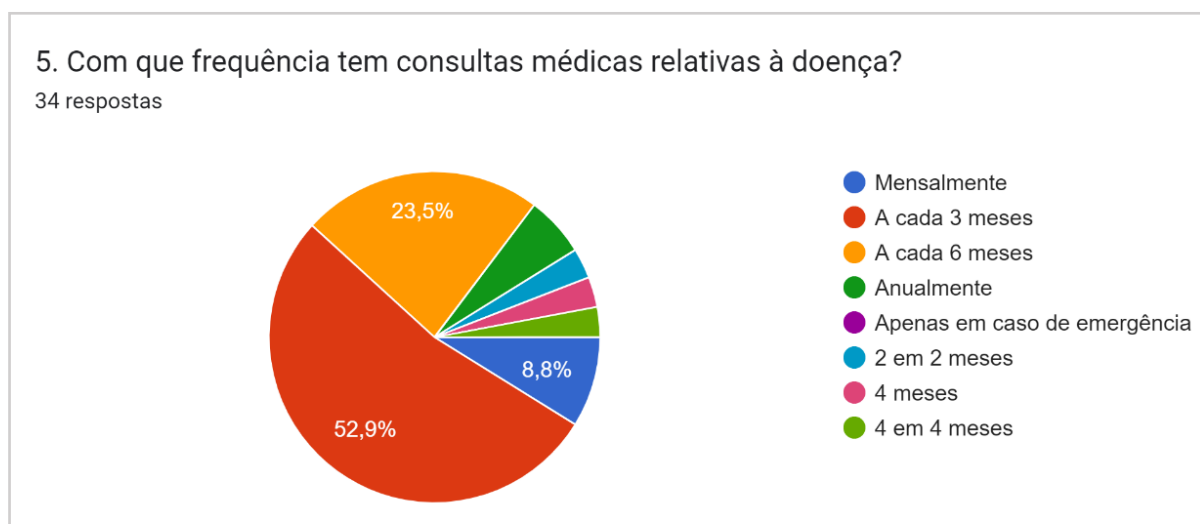


Figura 28: Frequência de consultas médicas relativas à doença - questão dirigida a participantes com Diabetes

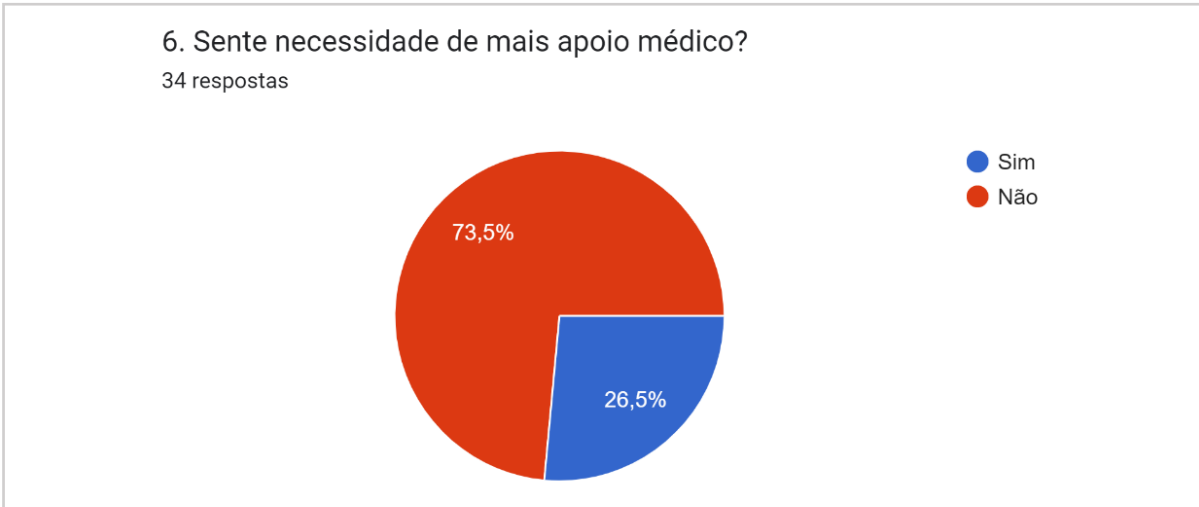


Figura 29: Necessidade de mais apoio médico - questão dirigida a participantes com Diabetes

Relativamente ao apoio psicológico, mais de 50% dos inquiridos responderam que recebe acompanhamento psicológico relacionado com a doença (17,5%) ou gostava de receber (38,2%), conforme figura 30.

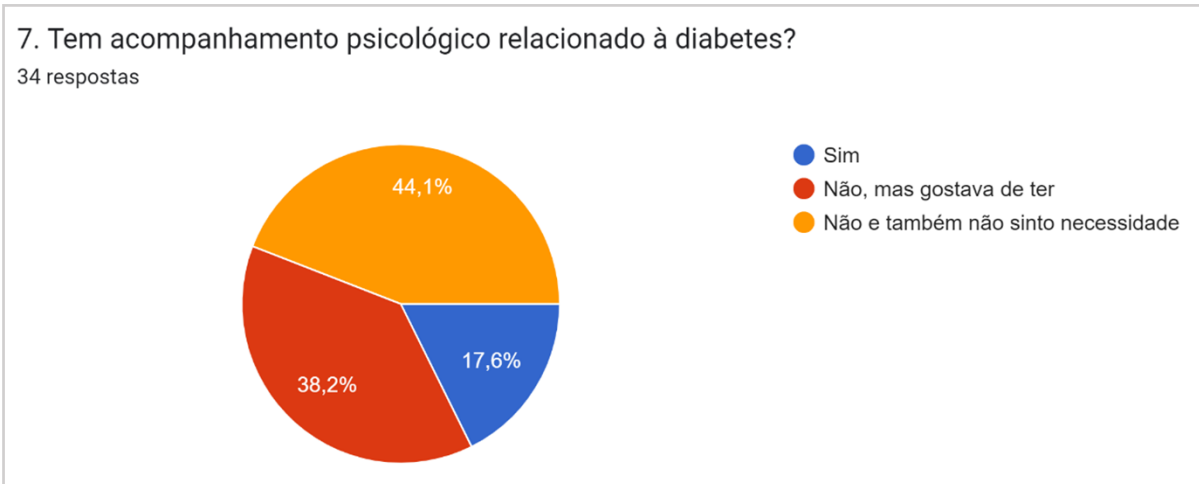


Figura 30: Acompanhamento psicológico - questão dirigida a participantes com Diabetes

8. Se respondeu "Sim" à questão anterior, o acompanhamento é dado no setor público ou privado?

6 respostas

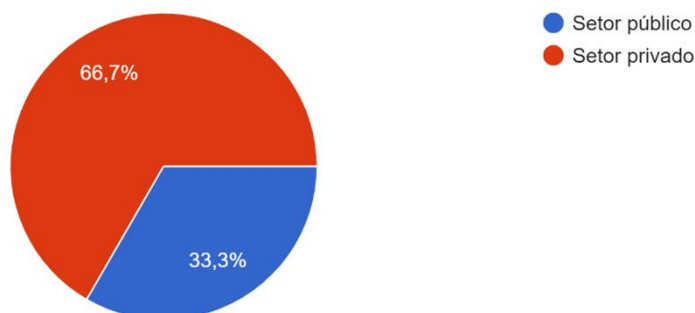


Figura 31: Setor do acompanhamento psicológico - questão dirigida a participantes com Diabetes

9. Se respondeu "Não, mas gostava de ter" à questão nº7, porque motivo não tem esse apoio?

13 respostas

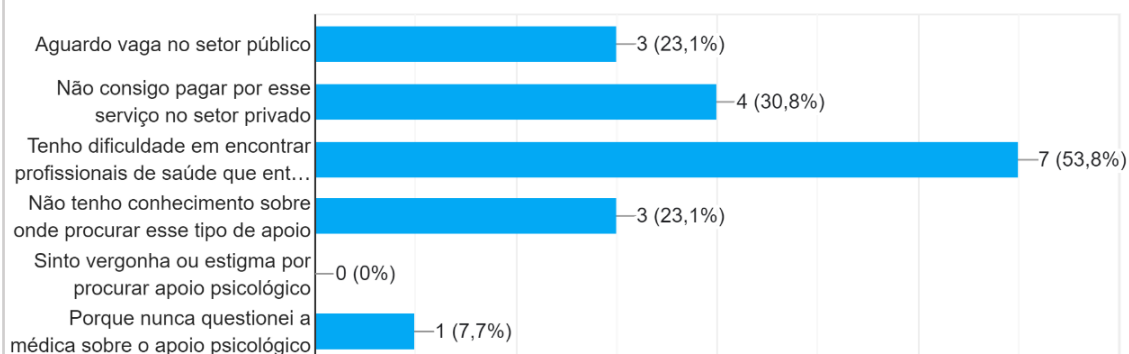


Figura 32: Razão pela qual os participantes não têm apoio psicológico - questão dirigida a participantes com Diabetes

Conforme mostra a figura 32, os participantes que afirmaram não receber apoio psicológico, mas gostavam de receber, indicaram, na sua maioria, que têm dificuldade em encontrar profissionais de saúde que entendam as especificidades da doença (53,8%), não conseguem pagar por esse serviço no setor privado (30,8%), aguardam vaga no setor público (23,1%) e não têm conhecimento sobre onde procurar apoio especializado (23,1%).

10. Com que frequência mede os níveis de glicose?

34 respostas

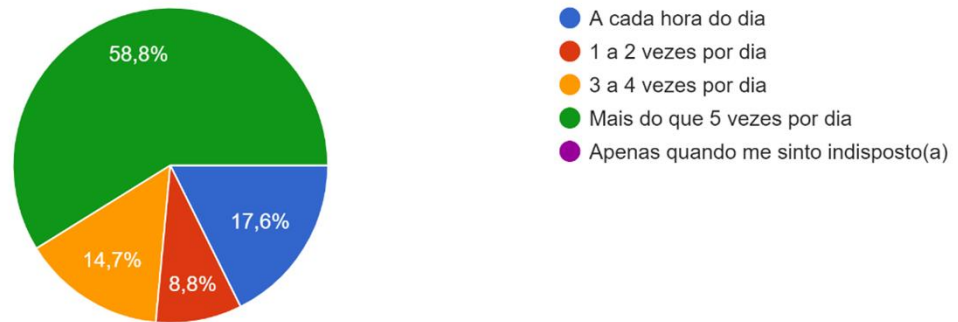


Figura 33: Frequência com que os inquiridos medem os níveis de glicose - questão dirigida a participantes com Diabetes

11. Que dispositivos de monitorização contínua da glicose (MCG) utiliza para o controlo da diabetes?

34 respostas

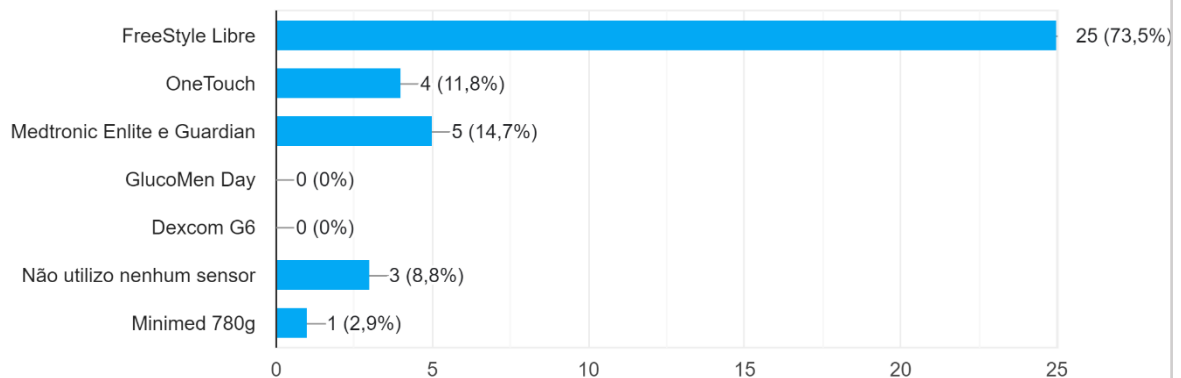


Figura 34: Dispositivos MCG utilizados pelos participantes para o controlo da doença - questão dirigida a participantes com Diabetes

Quanto aos dispositivos de monitorização contínua da glicose (figura 34), a resposta predominante foi a utilização do sensor FreeStyleLibre com 73.5% dos participantes a confirmarem a sua utilização.

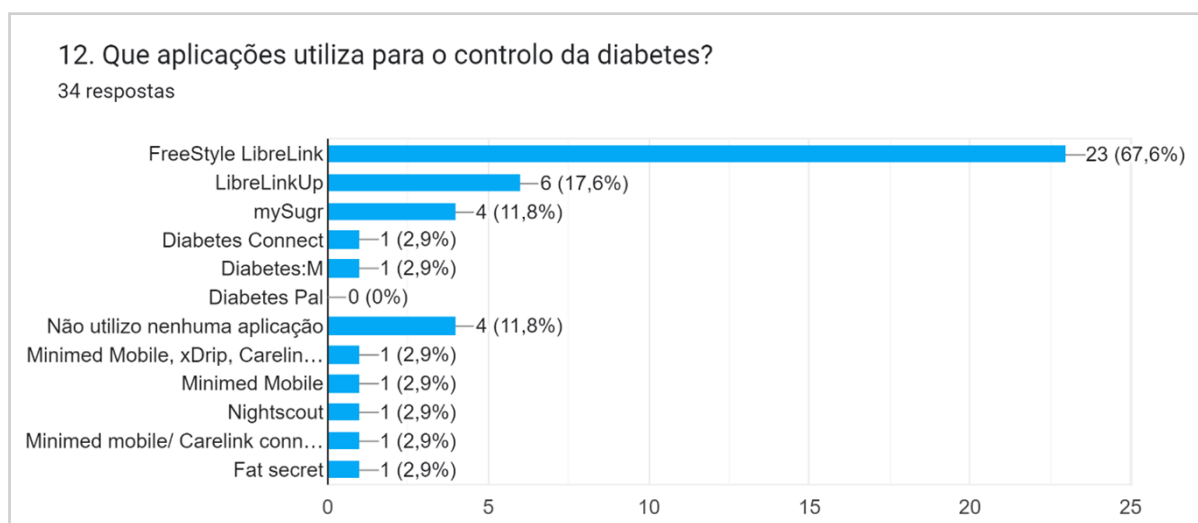


Figura 35: Aplicações utilizadas pelos participantes para o controlo da doença - questão dirigida a participantes com Diabetes

Em concordância com o resultado obtido na questão anterior (figura 34), as aplicações mais usadas são a FreeStyle LibreLink (67,6%) e a LibreLinkUp (17,6%) uma vez que são as aplicações que têm conexão com o sensor FreeStyleLibre (figura 35).

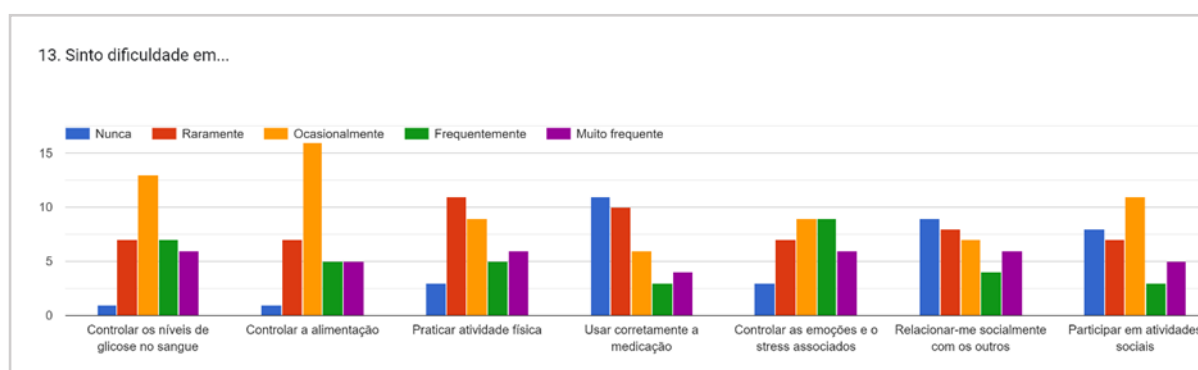


Figura 36: Dificuldades que os inquiridos sentem - questão dirigida a participantes com Diabetes

Através do gráfico representado na figura 36, percebe-se que as principais dificuldades dos inquiridos são “Controlar os níveis de glicose no sangue” com 38,23% dos participantes a afirmarem que sentem essa dificuldade com frequência ou muita frequência e outros 38,23% a afirmarem que sentem ocasionalmente, “Controlar as emoções e stress associados” com

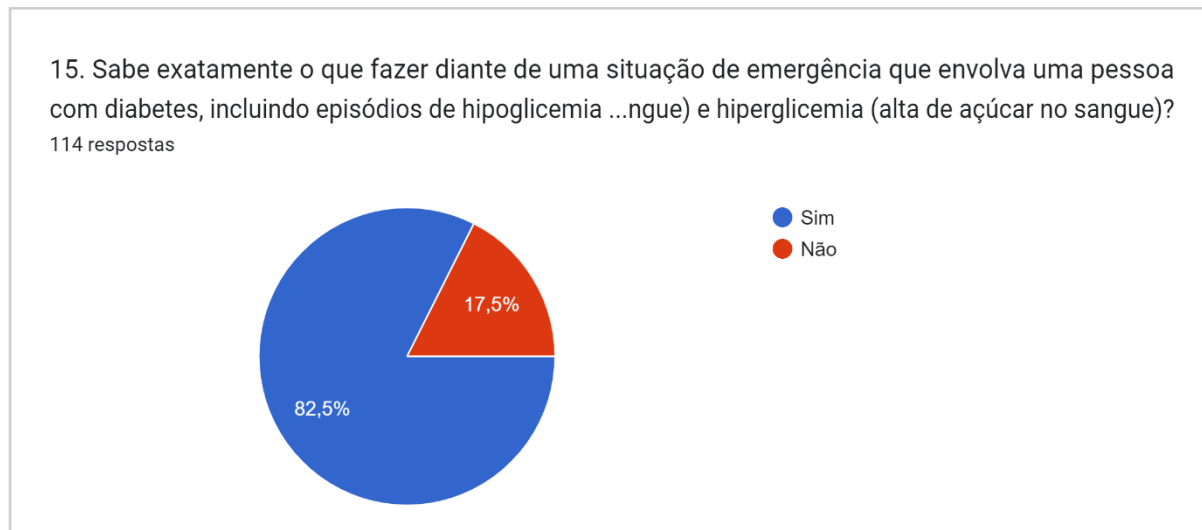
44,11% e “Controlar a alimentação” com 47,05% das pessoas a afirmar que sentem essa dificuldade ocasionalmente e 29,41% com frequência ou muita frequência.

Prevenindo o facto de na questão nº 13 não serem identificados todos os desafios enfrentados, foi incluída uma resposta aberta na qual os participantes podiam expressar a sua opinião. Assim, obtiveram-se respostas como:

- “A desinformação nos estabelecimentos de ensino, por exemplo”;
- “Depressão”;
- “A sociedade não está pronta para receber os diabéticos insulino dependentes. São independentes e excelentes profissionais muito discriminados pela desinformação”;
- “Desafio constante”;
- “Às vezes não sei o que fazer...”;
- “Ter os valores estáveis”;
- “Discriminação de parte dos professores sem qualificações para lidar com esta e outras situações”;
- “Controlar a mesma junto da minha doença Celíaca”;
- “Perda de peso, pernas edemaciadas, vários dispositivos para conseguir controlar corretamente a diabetes”;
- “Administração correta da insulina rápida”;
- “Cansaço mental”;
- “Preconceito. Funcionalidade da app, falha com frequência”;
- “Falta de conhecimento sobre a doença por parte das outras pessoas”;
- “O olhar das pessoas ou até mesmo a pergunta o que é que tem no braço?”.

Com base nas respostas desta amostra de participantes, é possível concluir que, além de desafio físicos, como controlar os níveis e administrar insulina, os desafios sociais e emocionais possuem grande relevância. Respostas que referem a desinformação da sociedade face a esta condição, incluindo nos estabelecimentos de ensino, preconceito e até

depressão revelam claramente que a gestão da doença pode ser um desafio complexo e exigir grande esforço, tanto físico quanto social e psicológico.



*Figura 37: Agir em situação de emergência - questão dirigida a participantes profissionais de saúde sem especialização na área da Diabetes*



*Figura 38: Experiência com situação de emergência relacionada com a Diabetes - questão dirigida a participantes profissionais de saúde sem especialização na área da Diabetes*

Com o objetivo de identificar o tipo de situações de emergência que os 44,7% dos participantes afirmaram ter vivido, foi utilizada uma pergunta de resposta aberta. Dentre as 50 respostas obtidas, destacam-se algumas (todas as respostas podem ser consultadas no anexo B):

- “Hipoglicemia”;
- “Cetoacidose diabética”
- “Internamento por cetoacidose”;
- “A minha filha de 10 anos, que estava em casa de uma amiga teve uma hipoglicemia com alteração de consciência e ninguém sabia o que fazer. Por sorte eu já estava à porta para ir buscá-la. Ela estava acordada apesar de estar a chorar sem motivo e não reagir a perguntas. Li o sensor, e em seguida piquei-lhe o dedo para confirmar os valores. Estava a 44. Dei-lhe açúcar, programei basal temporária na bomba para zero e dei-lhe mimo e colo até ela começar a aperceber-se do que se passava. Lentamente recuperou quer da hipoglicemia quer a consciência”;
- “Estive presente quando uma amiga minha teve uma queda significativa nos níveis de açúcar. Demos-lhe açúcar, água com açúcar e elevamos-lhe as pernas”;
- “Pessoas próximas tanto com hiperglicemia como hipoglicemia a terem uma crise”;
- “Uma hipoglicemia grave tive que utilizar o glucagon”;
- “Tenho uma filha com diabetes tipo1 desde os 3 anos de idade hoje tem 11 anos de idade. E já passei por o episódio de duas crises. Uma delas mais grave em que tive mesmo de chamar o INEM”;
- “Já estive com os níveis a 30 de açúcar”;
- “Hipo de 37 e Hiper de +600”;
- “Foi uma Hipoglicemia severa que não regredia com açúcar, e o meu filho perdeu os sentidos”;
- “Hipoglicemia muito baixa, com perda momentânea da consciência do meu filho”;
- “Hipo graves de 47 do meu filho”;
- “Hipoglicemia e Hiperglicemia com cetonemia positiva”;
- “Pré-coma por hiperinsulinemia após contagem incorreta de HC”;
- “Hipoglicemia grave durante o banho”;

- “Sou monitor numa colónia para diabéticos. Numa colónia tivemos dois episódios causados pelo espaço em que estávamos alojados se desleixar com o tempo em que entregavam as refeições. Essas situações foram causadas por Hipos induzidas e criaram dois episódios de convulsões e desmaio dessas duas pessoas”;

- “Desmaio depois de tomar açúcar não conseguiu reanimar então recorreu se á caneta SOS”;

- “O meu filho é diabético tipo1 desde os 2 anos e meio. Hoje tem 14 anos. Em cerca de 12 anos de diabetes tive somente 2 episódios de hipoglicemia, onde foi preciso administrar a glucogen de emergência. Uma ele estava no colégio e estava com os valores a 85 e ia almoçar deram a insulina correspondente, mas não foi comer de imediato, e pouco tempo depois ele entrou em convulsão. Deram-lhe a injeção e foi chamado o INEM e ligaram para mim. Quando o INEM chegou ele já estava a reagir, mas mesmo assim fui com ele ao hospital para me certificar que estava mesmo tudo bem. O outro episódio foi em casa, ele ia ter uma festa de aniversário de um amiguinho e a ansiedade foi tanta que os valores baixaram a pique e tivemos de lhe dar a injeção. Ele entrou em convulsão. Mesmo assim chamei o INEM. Quando chegaram ele já estava bem, não foi preciso ir ao hospital, mas o INEM só saiu de minha casa depois de se certificarem que ele estava mesmo bem. o pior desta situação é também os efeitos secundários que causa. Ele depois passa umas horas a vomitar”;

- “Durante uma colónia de férias para diabéticos tipo 1, eu e outros jovens (19-20 anos de idade) também diabéticos tipo 1 estávamos a fazer o papel de monitores. Perto de uma refeição aconteceu o um imprevisto de a cozinha do parque onde estava a acontecer essa colónia atrasou 30 minutos. Como todos nós estávamos com as insulinas administradas uma monitora ficou com uma Hipo grave (40mg) e entrou em convulsão. O meu papel nessa situação foi seguir as técnicas indicadas pela equipa médica que está presente em todas as colónias [...]”;

- “O ficar agressiva quando estou em Hipo”;

Embora a maioria das situações acima descritas tendam a ocorrer devido ao descontrolo dos níveis da diabetes, importa ressaltar que algumas respostas revelam

novamente a desinformação sobre a doença e o facto das pessoas ao redor não saberem como agir em casos de emergência, o que reforça a importância de uma sociedade informada.

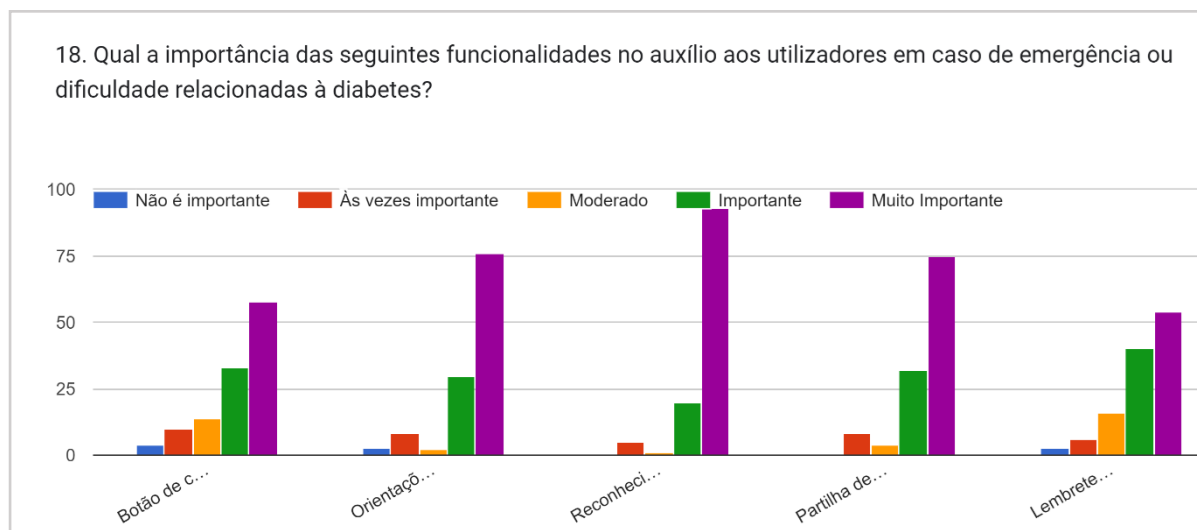


Figura 39: Importância das funcionalidades em caso de emergência ou dificuldades - questão dirigida a participantes profissionais de saúde com especialização na área da Diabetes

Questionados sobre a importância das funcionalidades acima descritas nos auxílios dos utilizadores em caso de emergência ou dificuldades relacionadas com a doença, em todas as funcionalidades a opinião predominante foi “Muito importante” seguida de “Importante” conforme mostra a figura 40. Posteriormente foi pedido aos participantes que identificassem outras funcionalidades de auxílio importantes para além das apresentadas na questão anterior. Entre as 42 respostas obtidas destacam-se:

- “Formação e informação contínua!”;
- “Maior informação nas escolas”;
- “Penso que a mais importante é mesmo o passo a passo do que fazer e a partilha fácil e rápida destes procedimentos muitas vezes tão importantes.”;
- “Campanhas de informação e práticas que nos ajudem a reduzir não só as emergências, como, também, recolhermos mais informação.”;
- “Em caso de estar só, podia haver um mecanismo para alertar as autoridades competentes.”

- “Talvez sensibilizar mais os profissionais de saúde, professores, etc”
- “Mais formação para profissionais (inclui técnicos) de saúde que no seu dia a dia não estejam ligados à diabetes, mas que podem vir a ter de lidar com ela.”
- “Pulseira/cordão identificativo para o caso de ser necessário auxílio por estranhos”;
- “Passagem automática das glicemias dos dispositivos cgm para a APP, conexão por Bluetooth com SPCI, calculadora de bolus de insulina e conexão com SPCI.”;
- “Uma linha de apoio caso algum familiar sinta necessidade de o fazer”;
- “Apoio técnico com iPhones, apps e medidores de glicose. Não há um único lugar em Portugal onde os diabéticos possam ter ajuda quando o equipamento se avaria o que leva a desesperados apelos no FB que raramente são resolvidos.”
- “Mais informação nas escolas ou até mesmo 1 profissional de saúde nas escolas.”;
- “Não desvalorizarem esta doença quando se vai a uma urgência”;
- “Mais informações sobre como administrar insulina”;
- “Haver formações e debates acerca desta temática à população em geral”;
- “Haver espaços escolares (no caso das crianças) com o devido apoio de auxiliares responsáveis pelos cuidados de saúde para puderem auxiliar em casos de ‘crises’”.

Com a análise destas respostas, pode-se concluir que, mais uma vez, são mencionados de forma predominante aspetos relacionados com a necessidade de “educar” a sociedade para esta doença.

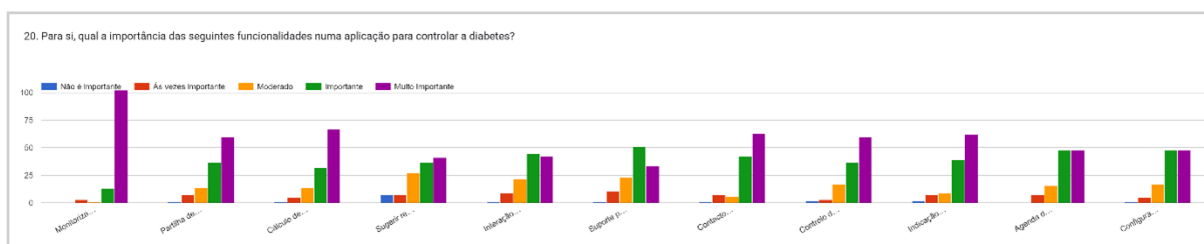


Figura 40: Importância das funcionalidades no controlo da doença - questão dirigida a participantes profissionais de saúde com especialização na área da Diabetes

A figura 40 permite concluir que todas as funcionalidades apresentadas no questionário para controlar de forma geral a doença foram consideradas “Muito Importante” e “Importante”.

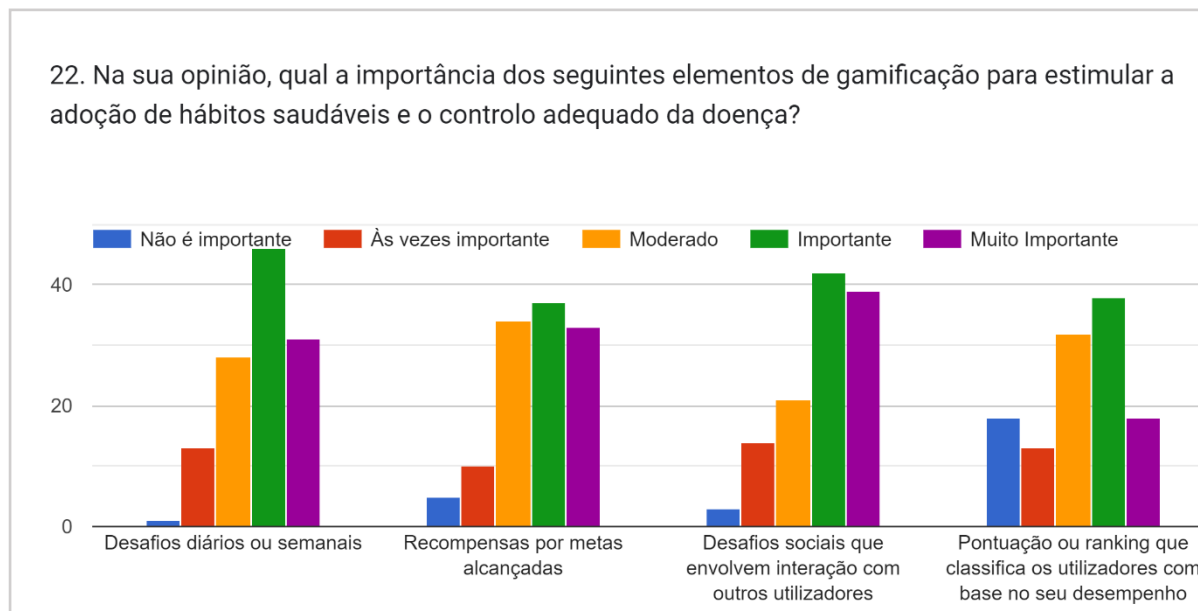


Figura 41: Importância dos elementos de gamificação numa aplicação para a gestão da Diabetes - questão dirigida a todos os participantes

Relativamente ao tema da gamificação, após a explicação do conceito para esclarecer os participantes em caso de não o conhecerem, o gráfico presente na figura 41 mostra que as opiniões predominantes foram “Importante” ou “Muito importante” com 64,7% para os desafios diários ou semanais, 58,8% para as recompensas por metas alcançadas, 68,1% para desafios sociais que envolvem interação com outros utilizadores e 47,1% para pontuação ou ranking que classifica os utilizadores com base no seu desempenho.

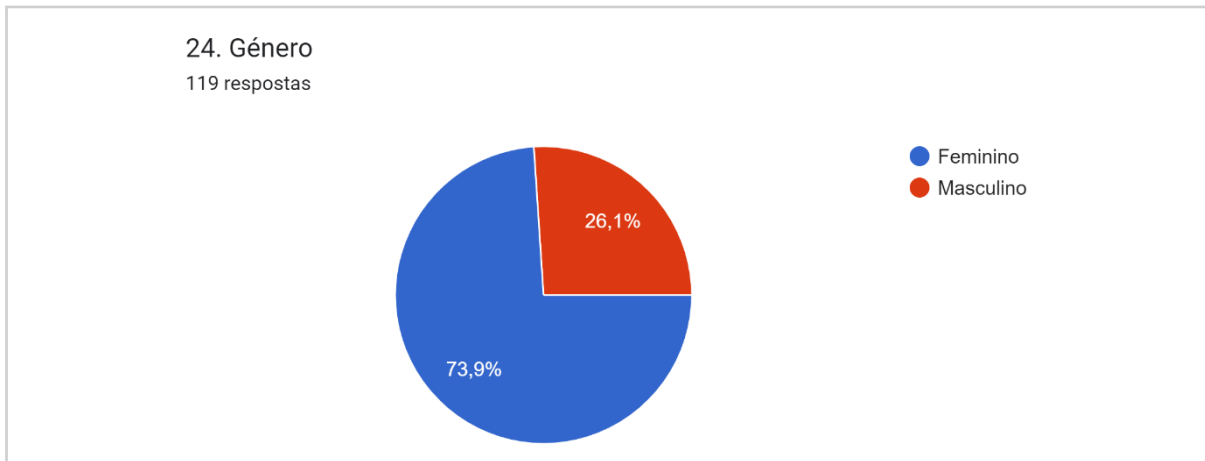


Figura 42: Género dos inquiridos - questão dirigida a todos os participantes

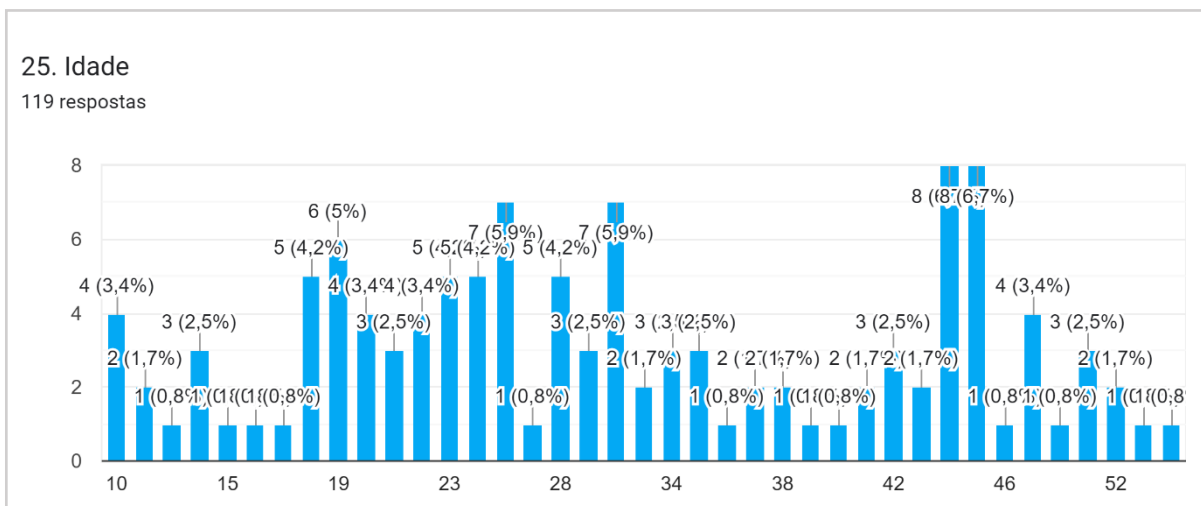


Figura 43: Idade dos inquiridos - questão dirigida a todos os participantes

## 26. País de Residência

119 respostas

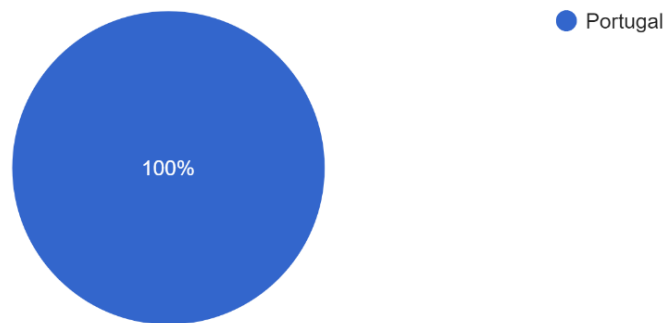


Figura 44: País de residência dos inquiridos - questão dirigida a todos os participantes

## 27. Nível de escolaridade

119 respostas

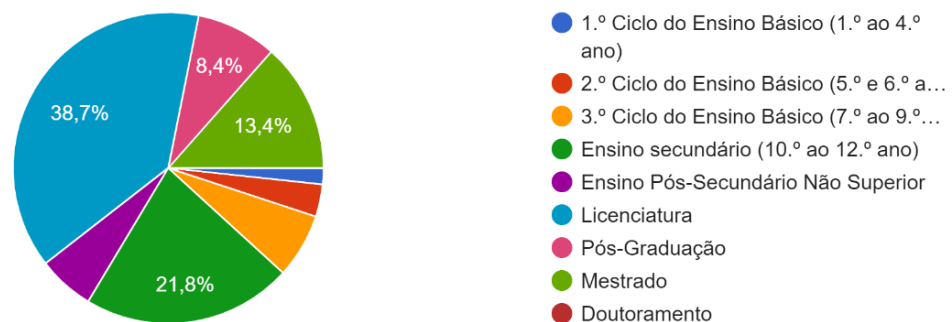


Figura 45: Nível de escolaridade dos inquiridos - questão dirigida a todos os participantes

Relativamente aos dados demográficos, obteve-se 73,9% do género feminino e 26,1% do género masculino com idades compreendidas entre os 10 e os 58 anos e residentes em Portugal.

### 3.3 Personas e cenários

Um ponto de partida para o desenvolvimento da aplicação é a criação de personas e cenários (Carroll, 2000) que são ferramentas fundamentais para compreender o público-alvo e os possíveis contextos de uso do produto.

Scenarios are stories. They are stories about people and their activities (...) Scenarios highlight goals suggested by the appearance and behaviour of the system, what people try to do with the system, what procedures are adopted, not adopted, carried out successfully or erroneously, and what interpretations people make of what happens to them (Carroll et al., 2000, p. 44).

As Personas são representações fictícias de possíveis utilizadores reais e incluem informações demográficas, como por exemplo idade, género, ocupação e interesses, bem como dados comportamentais como motivações, objetivos, necessidades e frustrações. Os cenários são descrições de contextos de utilização específicos em que os utilizadores interagem com o produto. Estas duas ferramentas complementam-se, uma vez que as personas fornecem uma visão geral dos utilizadores, enquanto os cenários ajudam a entender como os utilizadores interagem com a aplicação. Esta sinergia permite aos profissionais criar produtos focados no utilizador que sejam verdadeiramente úteis e eficazes. Assim, foram elaboradas três *personas* e respetivos cenários, conforme tabela nº2.

<b>Características</b>	<b>Persona 1</b>	<b>Persona 2</b>	<b>Persona 3</b>
<b>Nome</b>	Carolina	Marta	João
<b>Idade</b>	19 anos	40 anos	52 anos
<b>Profissão</b>	Estudante	Cuidador de crianças	Psicólogo
<b>Perfil</b>	Diabética tipo 1	Cuidador	Profissional de saúde
<b>Nível de experiência tecnológica</b>	Avançado	Moderado	Básico

*Tabela 2: Perfil resumido das personas*

## **PERSONA 1 - Paciente com Diabetes**

### **Objetivos e necessidades**

- Encontrar diversidade de receitas saudáveis adequadas aos níveis de glicemia no momento da refeição
- Partilha de experiências com outras pessoas com a mesma patologia
- Serviço médico de resposta mais rápida

### **Frustrações:**

- Alimentação monótona
- Dúvidas em como agir em determinadas situações
- Dificuldade em obter ajuda médica quando necessário

### **Cenário 1:**

Carolina está no 1º ano da universidade. Ao enfrentar os desafios da vida universitária e de viver sozinha pela 1ª vez, procura uma aplicação onde possa aceder a uma rede de apoio que possa fornecer orientações, a nível emocional e processual, para uma melhor adaptação às diversas situações.

Cansada da rotina da sua alimentação, procura ainda sugestões para novas receitas que sejam adequadas aos níveis de glicemia no momento das refeições.

## **PERSONA 2 - Mãe de um paciente com Diabetes tipo 1, com 10 anos de idade**

### **Objetivos e necessidades:**

- Controlar stock de medicação
- Monitorização remota dos níveis de glicose
- Receber alertas e orientações sobre emergências

### **Frustrações:**

- Dificuldade em lembrar-se da medicação existente em casa
- Receio de esquecimento da medição dos níveis de glicemia
- Receio de ocorrência de oscilações preocupantes dos níveis de glicemia sem intervenção

## **Cenário 2:**

Marta lida diariamente com os desafios de ter um filho pequeno com uma doença que requer monitorização constante.

Para garantir que o seu filho receba todos os cuidados necessários para viver com a Diabetes, Marta procura uma aplicação que a possa ajudar a monitorizar remotamente a condição do seu filho e sobretudo que a avise sobre possíveis emergências em que seja necessária atuação humana.

Para além de outras funcionalidades, Marta procura também uma forma de conseguir controlar em tempo real o stock exato de medicação e produtos sem ter de recorrer a meios analógicos, como o papel.

## **PERSONA 3 - Profissional de saúde especializada em Diabetes**

### **Objetivos e necessidades:**

- Comunicar-se de forma eficiente com os seus pacientes e fornecer orientações personalizadas
- Colaborar com outros profissionais de saúde e partilhar conhecimentos e casos clínicos
- Acompanhar remotamente o estado do paciente

### **Frustrações:**

- Indisponibilidade para atendimento presencial regular
- Não conseguir ajudar os pacientes em situações críticas
- Má gestão da doença por parte dos pacientes

## **Cenário 3:**

João é profissional de saúde e acompanha pacientes com Diabetes. Devido à dificuldade em atender presencialmente todos os seus pacientes com regularidade, procura uma aplicação onde possa fornecer esse apoio de forma personalizada. Além disso, considera importante acompanhar remotamente o estado dos seus pacientes e também partilhar

experiências com outros profissionais de saúde, promovendo assim um conhecimento individual e coletivo mais rico.

### 3.4 Proposta de design da aplicação

#### 3.4.1 Arquitetura da informação

No desenvolvimento de uma aplicação, o *sitemap* é uma ferramenta importante pois representa visualmente a estrutura de navegação e organização da aplicação e permite perceber como os utilizadores podem navegar pela aplicação. Deste modo, foi criado um *sitemap* conforme mostrado na figura 46.

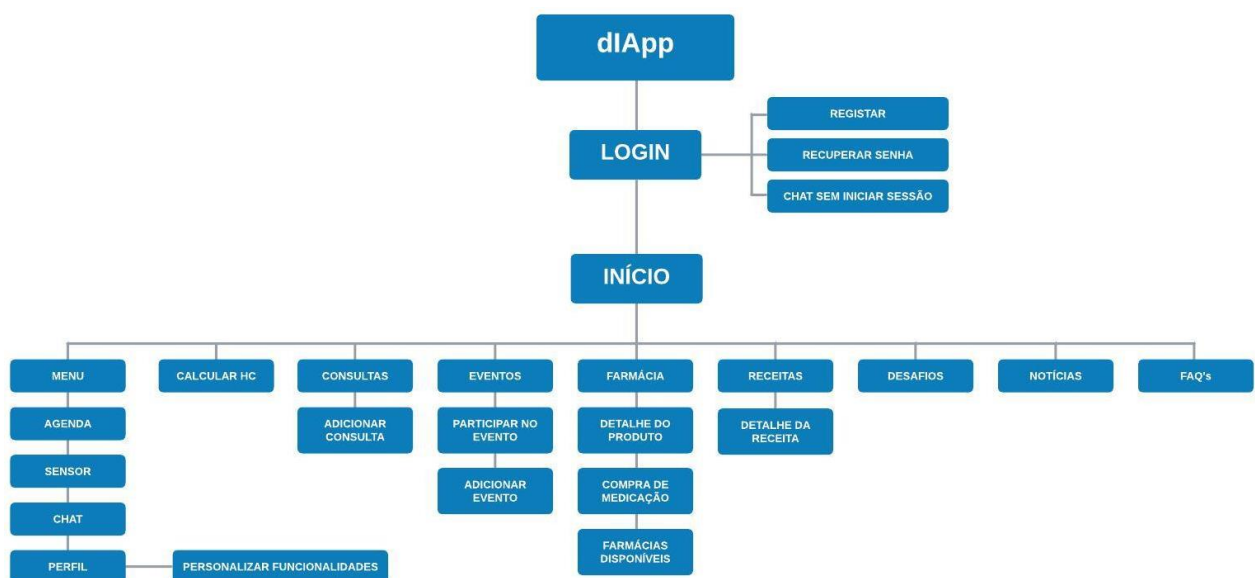


Figura 46: Sitemap com a estrutura básica da aplicação

#### 3.4.2 Wireframes

Neste tópico, é explorado um elemento fundamental na criação e desenvolvimento da aplicação dIApp: os *wireframes*. Os *wireframes* são representações esquemáticas e simplificadas das interfaces da aplicação, projetadas com o propósito de definir a estrutura, o layout e a disposição dos elementos visuais. Segundo Unger (2009, p. 185) os *wireframes* são, geralmente, apresentados em escalas de cinza, privados de elementos gráficos ou conteúdo finalizado; em vez disso, eles usam conteúdo substituível para destacar locais representativos que podem ser usados como orientação no Design Visual. Segundo o mesmo (2009, p. 186),

*wireframes* são “um protótipo de baixa fidelidade de uma página na web ou tela de uma aplicação. Um *wireframe* é usado para identificar os elementos que serão exibidos na página ou na tela.” À medida que se avança com a criação de *wireframes* para a aplicação dIAapp, solidifica-se as bases do projeto, garantindo que a aplicação não seja apenas funcional, mas também intuitiva e eficiente.

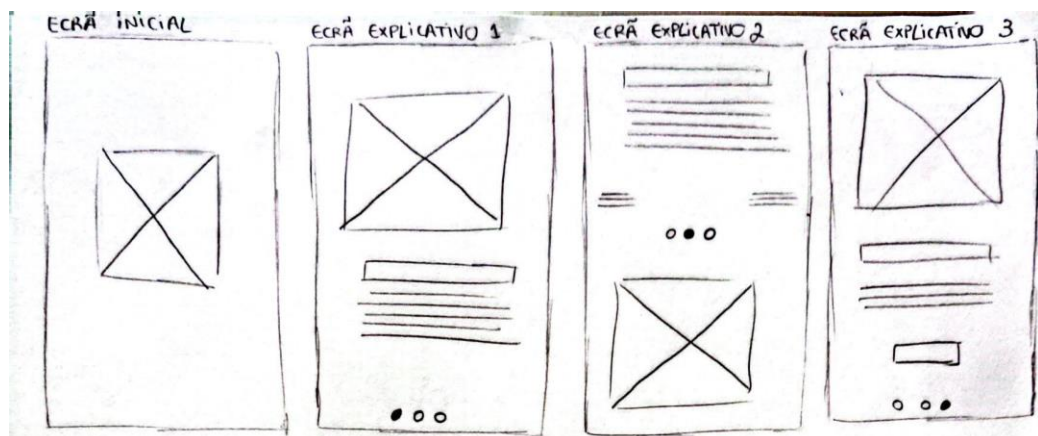


Figura 47: Wireframes do ecrã inicial e os três ecrãs explicativos

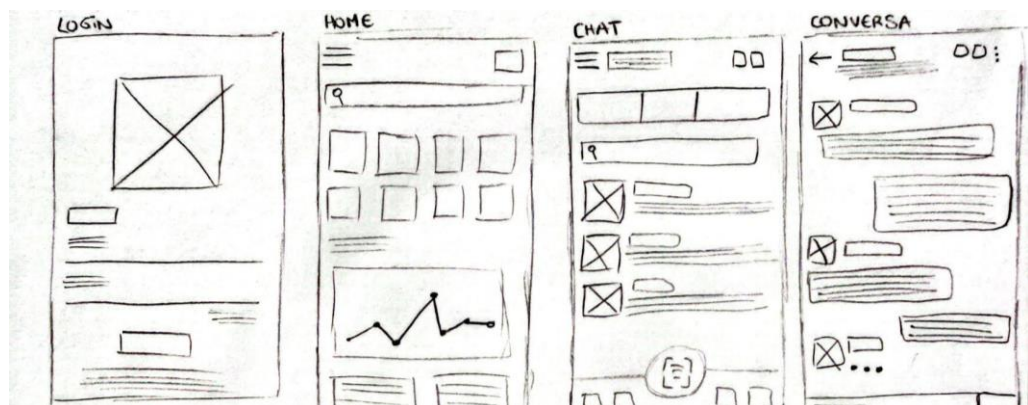


Figura 48: Wireframe do ecrã de login, home, chat e conversa

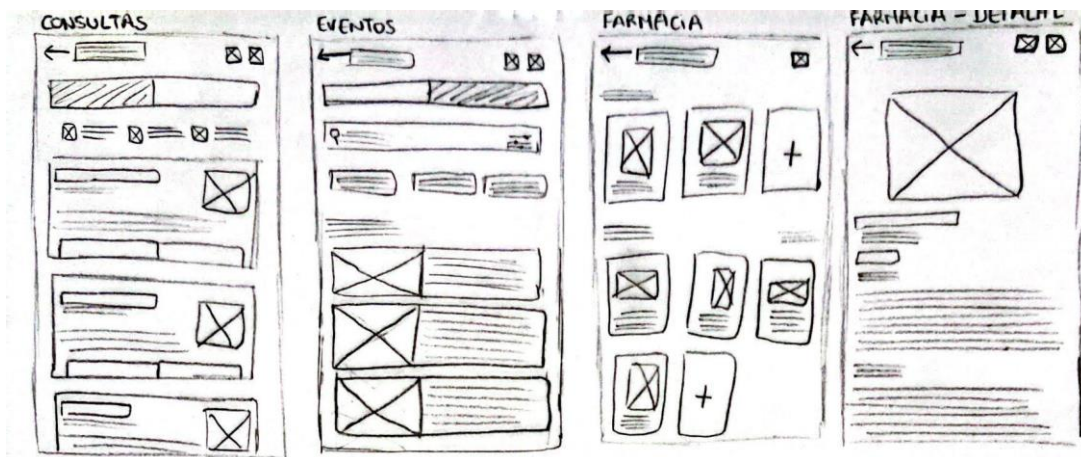


Figura 49: Wireframes do ecrã de consultas, eventos e farmácia

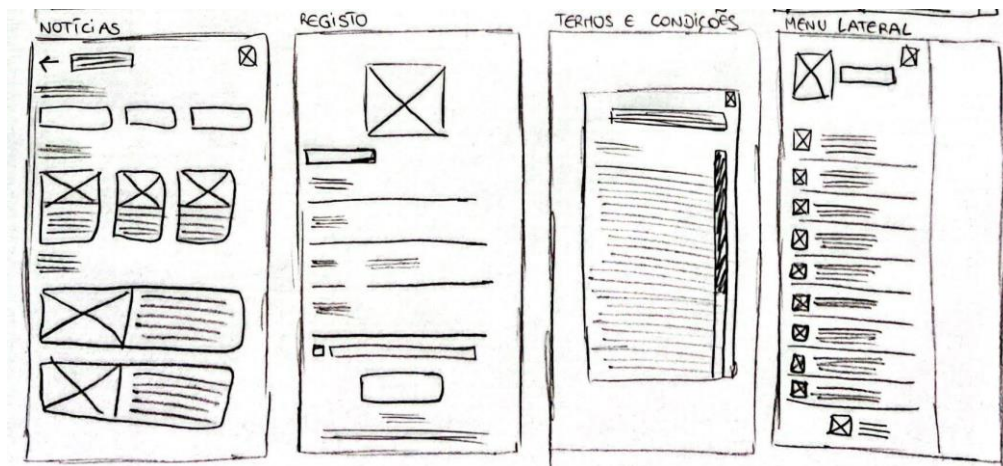


Figura 50: Wireframes do ecrã de notícias, registo, termos e condições e o menu lateral

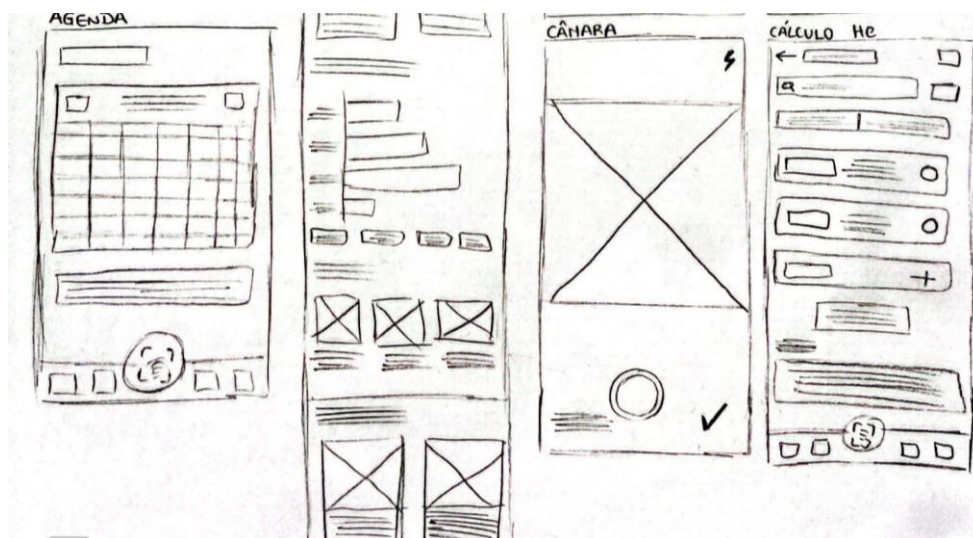


Figura 51: Wireframes do ecrã de agenda, ecrã inicial, câmara e cálculo HC

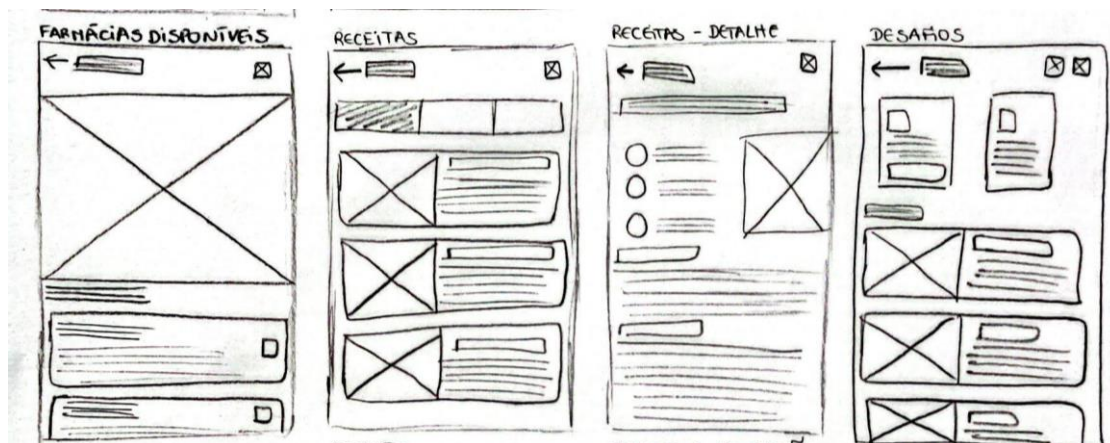


Figura 52: Wireframes do ecrã de farmácias disponíveis, receitas e desafios

### 3.4.3 Cor

A paleta de cores foi selecionada após um minucioso estudo de cores, levando em consideração as emoções associadas. As cores principais, #1863DF e #0FA3F5, são dois tons vibrantes de azul que combinam harmoniosamente criando um gradiente que se torna a cor principal da aplicação. O azul é frequentemente associado à confiança, tranquilidade e tecnologia, pelo que se pretende que esses sejam os valores associados à aplicação.

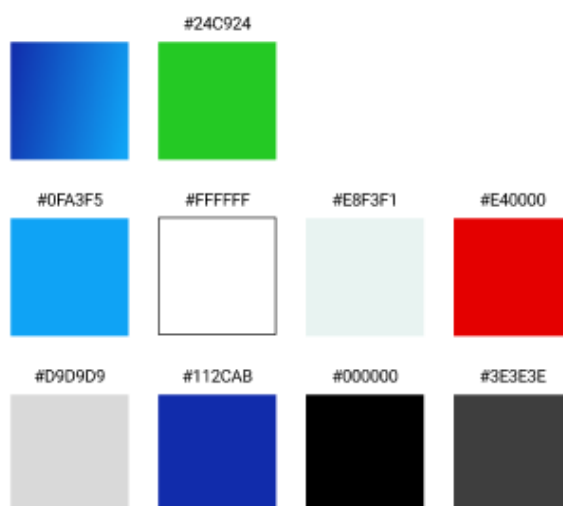


Figura 53: Cores utilizadas na aplicação

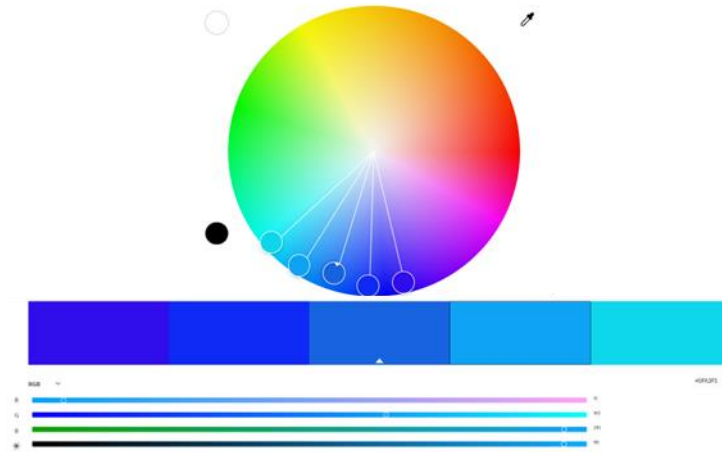


Figura 54: Paleta de cores com recurso à ferramenta Adobe Color<sup>13</sup>

Além das duas cores principais da app, foram selecionadas cores complementares, como tons suaves de azul, cinza, branco, preto e vermelho. Essas cores foram utilizadas para destacar informações importantes, criar contrastes e garantir uma experiência visual agradável.

#### 3.4.4 Tipografia

A tipografia desempenha um papel fundamental na comunicação. Cada elemento da aplicação foi cuidadosamente escolhido para garantir a clareza, legibilidade e estética geral da aplicação. Também a escolha da tipografia a utilizar, foi feita com base em algumas decisões tipográficas tais como, procurar uma fonte sem serifa, para que simplificasse a leitura do utilizador em qualquer dispositivo, pelo que se realizaram alguns testes conforme mostra a figura 55.

---

<sup>13</sup> Disponível em: <https://color.adobe.com/pt/create/color-wheel>

Eras Bold ITC:

**dIApp**

Comic Sans MS:

dIApp

Arial Rounded MT Bold:

**dIApp**

Gill Sans MT Condensed:

dIApp

MV Boli:

*dIApp*

Microsoft Yi Baiti:

dIApp

Franklin Gothic Medium:

**dIApp**

Roboto Black:

**dIApp**

*Figura 55: Teste de tipografia*

O nome da aplicação - dIApp - tem origem na junção de três palavras - Diabetes, inteligência artificial (IA) e app. Depois de realizados testes com diversas tipografias observou-se que aquela que se adequava melhor ao projeto era a fonte Roboto. Foram realizadas algumas versões com o nome da app, incluindo cor, a fim de identificar qual seria a melhor opção. Esta escolha prendeu-se com a sua clareza e facilidade de leitura, tornando assim a app perceptível a todos os utilizadores. Além disso, a fonte apresenta um estilo que se alinha com o profissionalismo e a seriedade do projeto criado.

### **3.4.5 Logotipo**

Após a recolha de diversas ideias para o logotipo do projeto, optou-se por materializá-las no papel. Inicialmente, fizeram-se alguns esboços conforme figura 56.



Figura 56: Esboços de logotipo em papel

Já com os esboços em papel, o logotipo foi transferido para o digital utilizando o software de design gráfico *Adobe Illustrator*, disponibilizado pela *Adobe Systems*. A ferramenta foi escolhida pela sua facilidade de uso, permitindo criar um logotipo com alta qualidade e precisão.

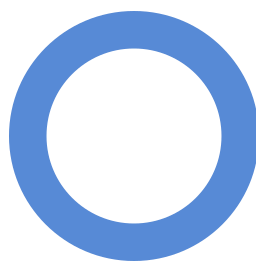


Figura 57: Símbolo universal que representa a Diabetes

Para além do nome da aplicação, o logotipo centra-se nos tons azuis e na forma de um círculo, inspirado no símbolo universal que representa a doença - um círculo azul com a cor da bandeira das Nações Unidas e do céu, que representa a vida e a saúde e significa a união dos povos em torno da Diabetes.

A fusão da tipografia e cores utilizadas, mais do que fornecer uma representação visualmente atraente, procura estabelecer uma identificação imediata com o público. No fundo, pretende-se que este logo represente a ideia de conexão entre pessoas para um objetivo comum.



*Figura 58: Proposta de logotipo final e respetiva utilização*

### **3.4.6 Iconografia**

A aplicação incorpora uma iconografia cuidadosamente selecionada para aprimorar a experiência do utilizador. Cada ícone foi escolhido com o objetivo de ser intuitivo, significativo e consistente em toda a plataforma. Os ícones desempenham um papel fundamental na navegação e na comunicação da informação. Optou-se por ícones simples e de fácil compreensão para garantir que os utilizadores possam interagir de maneira intuitiva com a aplicação, independentemente da sua familiaridade com a tecnologia. Ao projetar a iconografia, teve-se em consideração a consistência visual e a compreensão global, garantindo que os utilizadores sejam capazes de identificar rapidamente as diferentes funcionalidades disponíveis.



Figura 59: Ícones utilizados na aplicação

### 3.5 Avaliação do protótipo

A transição do protótipo de baixa fidelidade, inicialmente concebido em papel, para o protótipo de alta-fidelidade no software Figma foi um marco importante no desenvolvimento da aplicação. Embora o modelo de baixa fidelidade permitisse que as ideias ganhassem forma e fossem testadas rapidamente, é importante considerar que não proporcionava uma experiência autêntica da plataforma e das suas funcionalidades.

#### 3.5.1 Avaliação Heurística

A avaliação heurística foi realizada por três diferentes profissionais, a autora, um designer e uma criadora de conteúdos digitais. A tabela abaixo mostra o perfil e as características de cada um dos avaliadores.

Avaliador	Idade	Género	Profissão	Formação
Av. 1	22	Masculino	Designer	Desenvolvimento de produtos multimédia
Av. 2	27	Feminino	Designer e Programadora	Novas tecnologias da comunicação
Av. 3	19	Feminino	Criadora de conteúdos digitais	Design de comunicação

Tabela 3: Perfil dos avaliadores da avaliação heurística

Os avaliadores foram familiarizados com os princípios das heurísticas determinantes de Nielsen e com o procedimento de avaliação. Cada avaliador teve acesso ao protótipo de forma independente, seguindo um guião que especificava quais as tarefas que deveriam ser executadas. Além disso, foi utilizada a tabela abaixo (Damásio, 2005) como referência durante o processo.

O link para o protótipo funcional usado para a avaliação heurística pode ser consultado em: <https://www.figma.com/proto/pfxObRMQ9WgKt1KvvyMbt7/dIApp?type=design&node-id=1-245&t=wYVhiMXWSaL1VixQ-1&scaling=scale-down&page-id=0%3A1&starting-point-node-id=1%3A245&show-prot-sidebar=1&mode=design>

	má						boa
	1	2	3	4	5	6	7
1. Diálogos simples e naturais							
2. Falar a linguagem do utilizador							
3. Minimizar a sobrecarga de memória do utilizador							
4. Consistência							
5. Feedback							
6. Saídas claramente marcadas							
7. Atalhos							
8. Boas mensagens de erro							
9. Prevenir erros							
10. Ajuda e documentação							

Figura 60: Grelha de avaliação heurística individual

Abaixo é apresentada uma breve descrição de cada heurística aplicada:

### 1. Diálogos Simples e naturais (*Aesthetic and minimalist design*)

*“Dialogues should not contain information which is irrelevant or rarely needed. Every extra unit of information in a dialogue competes with the relevant units of information and diminishes their relative visibility.”* (Nielsen, 1995)

## **2. Falar a linguagem do utilizador (*Match between system and the real world*)**

*“The system should speak the users' language, with words, phrases and concepts familiar to the user, rather than system-oriented terms. Follow real-world conventions, making information appear in a natural and logical order.”* (Nielsen, 1995)

## **3. Minimizar a sobrecarga de memória do utilizador (*Recognition rather than recall*)**

*“Minimize the user's memory load by making objects, actions, and options visible. The user should not have to remember information from one part of the dialogue to another. Instructions for use of the system should be visible or easily retrievable whenever appropriate.”* (Nielsen, 1995)

## **4. Consistência (*Consistency and standards*)**

*“Users should not have to wonder whether different words, situations, or actions mean the same thing. Follow platform conventions.”* (Nielsen, 1995)

## **5. Feedback (*Visibility of system status*)**

*“The system should always keep users informed about what is going on, through appropriate feedback within reasonable time.”* (Nielsen, 1995)

## **6. Saídas claramente marcadas (*User control and freedom*)**

*“Users often choose system functions by mistake and will need a clearly marked "emergency exit" to leave the unwanted state without having to go through an extended dialogue. Support undo and redo.”* (Nielsen, 1995)

## 7. Atalhos (*Flexibility and efficiency of use*)

“Accelerators -- unseen by the novice user -- may often speed up the interaction for the expert user such that the system can cater to both inexperienced and experienced users. Allow users to tailor frequent actions.” (Nielsen, 1995)

## 8. Boas mensagens de erro (*Help users recognize, diagnose, and recover from errors*)

“Error messages should be expressed in plain language (no codes), precisely indicate the problem, and constructively suggest a solution.” (Nielsen, 1995)

## 9. Prevenir erros (*Error prevention*)

“Even better than good error messages is a careful design which prevents a problem from occurring in the first place. Either eliminate error-prone conditions or check for them and present users with a confirmation option before they commit to the action.” (Nielsen, 1995)

## 10. Ajuda e documentação (*Help and documentation*)

“Even though it is better if the system can be used without documentation, it may be necessary to provide help and documentation. Any such information should be easy to search, focused on the user's task, list concrete steps to be carried out, and not be too large.” (Nielsen, 1995)

Avaliador 1								Avaliador 2								Avaliador 3							
má				boa				má				boa				má				boa			
1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7			
			x								x							x					
				x									x							x			
						x														x			
													x										
																				x			
																				x			
			x																				
		x																					

Figura 61: Resultados individuais da avaliação heurística

Heurística	Av. 1	Av. 2	Av. 3	Média
1. Diálogos simples e naturais	4	5	5	4,6
2. Falar a linguagem do utilizador	5	7	7	6,3
3. Minimizar a sobrecarga de memória do utilizador	7	5	6	6
4. Consistência	5	5	5	5
5. Feedback	6	6	7	6,3
6. Saídas claramente marcadas	6	7	7	6,7
7. Atalhos	4	6	6	5,3
8. Boas mensagens de erro	3	4	3	3,3
9. Prevenir erros	3	5	5	4,3
10. Ajuda e documentação	6	6	6	6
<b>Média por Avaliador</b>	4,9	5,6	5,7	5,5
<b>Média geral</b>	5,4			
<b>OBS:</b> Mau 1 - 2,9 Suficiente 3 - 5,5 Bom 5,6 - 7				

*Tabela 4: Resultados globais da avaliação heurística*

Para além de definirem uma classificação na avaliação heurística, na parte final de cada teste os avaliadores tiveram a oportunidade de comentar sobre os aspetos positivos e negativos da aplicação que avaliaram anteriormente. O resultado desta avaliação, mostra que para os três avaliadores, a aplicação tem um grau suficiente (3 - 5,5), com média de 5,4 pontos, tendo sido identificados os pontos positivos e negativos. Os pontos positivos são as saídas claramente marcadas e minimizar a sobrecarga de memória do utilizador. Já os pontos negativos foram as insuficientes mensagens de erro e a propensão para a ocorrência de alguns erros.

## AVALIADOR 1

	má							boa	
	1	2	3	4	5	6	7	6	7
1. Diálogos simples e naturais				x					
2. Falar a linguagem do utilizador					x				
3. Minimizar a sobrecarga de memória do utilizador									x
4. Consistência					x				
5. Feedback								x	
6. Saídas claramente marcadas								x	
7. Atalhos				x					
8. Boas mensagens de erro			x						
9. Prevenir erros			x						
10. Ajuda e documentação								x	

Problemas identificados	Heurística violada	Grau de severidade
Botão de S.O.S demasiado perto do botão de notificações que faz com que utilizador se possa enganar com frequência, podia haver um tempo de espera para o botão de S.O.S	9	4
Menu na Homepage tem demasiadas opções que torna um pouco confuso para o utilizador, muitas delas acredito que poderiam ir para menus secundários	1	2

Figura 62: Grelha de avaliação Heurística de Usabilidade - Avaliador 1

## AVALIADOR 2

	má							boa	
	1	2	3	4	5	6	7	6	7
1. Diálogos simples e naturais					x				
2. Falar a linguagem do utilizador									x
3. Minimizar a sobrecarga de memória do utilizador					x				
4. Consistência					x				
5. Feedback								x	
6. Saídas claramente marcadas									x
7. Atalhos								x	
8. Boas mensagens de erro				x					
9. Prevenir erros					x				
10. Ajuda e documentação								x	

Problemas identificados	Heurística violada	Grau de severidade
Página inicial com todos os elementos azuis o que torna difícil identificar os menus	1	3

Figura 63: Grelha de avaliação Heurística de Usabilidade - Avaliador 2

### AVALIADOR 3

	má					boa	
	1	2	3	4	5	6	7
1. Diálogos simples e naturais					X		
2. Falar a linguagem do utilizador							X
3. Minimizar a sobrecarga de memória do utilizador						X	
4. Consistência					X		
5. Feedback							X
6. Saídas claramente marcadas							X
7. Atalhos						X	
8. Boas mensagens de erro			X				
9. Prevenir erros					X		
10. Ajuda e documentação						X	

Problemas identificados	Heurística violada	Grau de severidade
Para pessoas que não têm tanto facilidade tecnológico seriam bombardeadas com muita informação, proveniente da desorganização de alguns atalhos;	1	3

Figura 64: Grelha de avaliação Heurística de Usabilidade - Avaliador 3

### Melhorias

Depois da análise das opiniões dos avaliadores e das suas respetivas sugestões de melhoria, foram feitas algumas alterações na aplicação. O botão SOS é um dos elementos importantes na aplicação e por esse mesmo motivo optou-se por colocá-lo em todos os ecrãs para os utilizadores terem rápido acesso. No entanto na prática, poderia haver algumas complicações com o uso deste botão por estar localizado ao lado do botão utilizado para aceder às notificações.

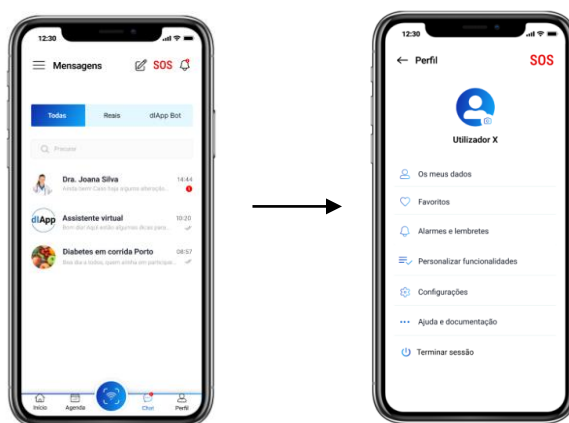


Figura 65: Alteração do local do botão SOS

Assim, uma vez que a ação iniciada com o clique do botão SOS é extremamente importante, não deverá existir o risco do utilizar clicar no botão sem querer. Desta forma para além do botão estar isolado conforme exemplificado acima, foi também adicionado um ecrã que dá ao utilizar três segundos para cancelar a ação.

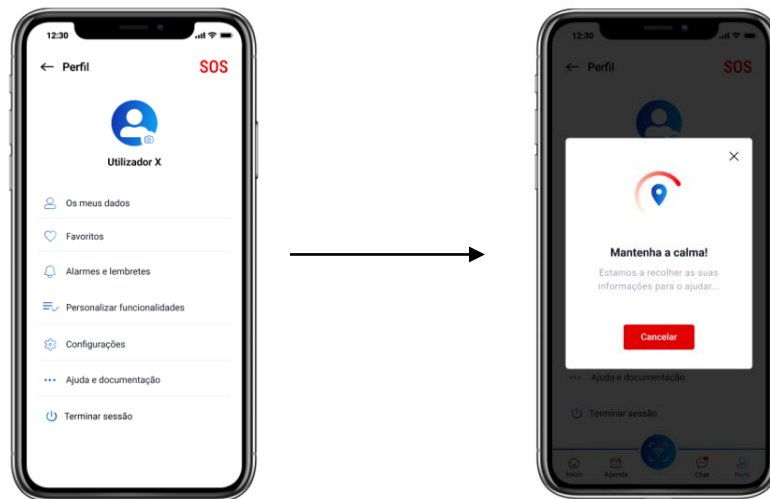


Figura 66: Processo de aceder ao botão SOS - antes

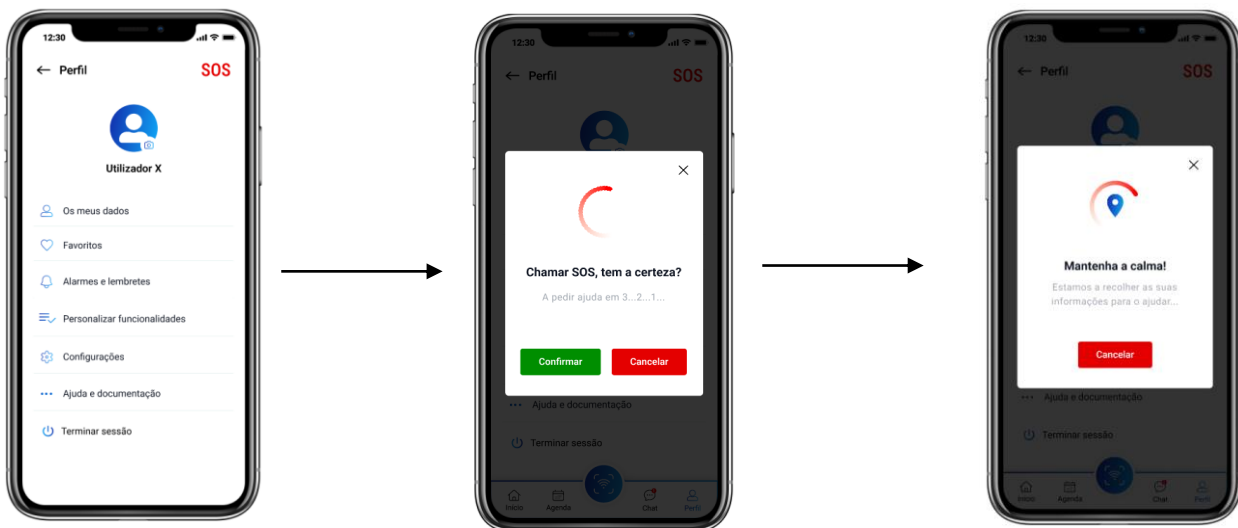


Figura 67: Processo de aceder ao botão SOS - depois

Outra das melhorias realizada na aplicação antes dos testes de usabilidade foi simplificar o menu da página inicial. Esta foi uma mudança importante uma vez que tornou a exploração da app mais fácil e intuitiva.

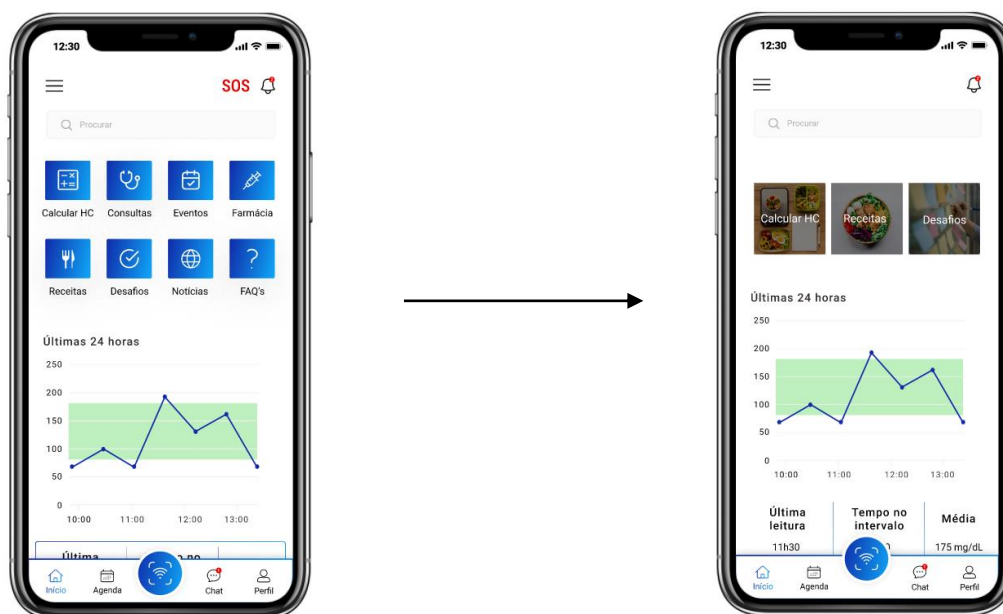


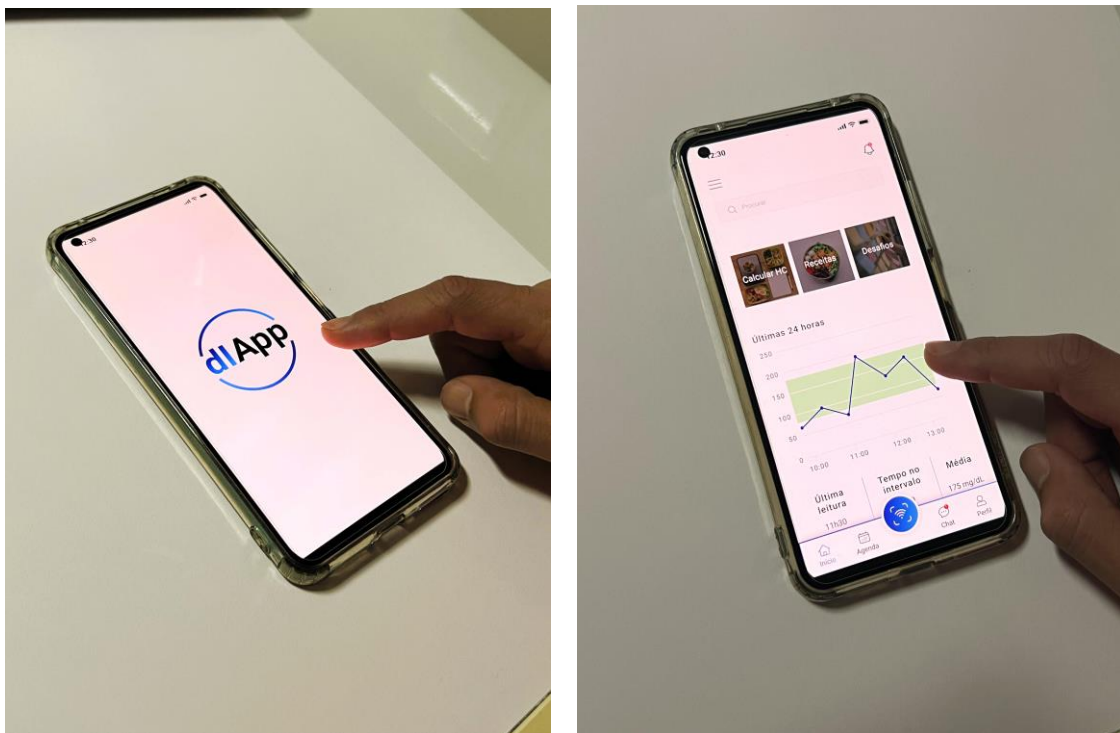
Figura 68: Alteração do menu no ecrã inicial

Inicialmente, o menu proposto tinha oito funcionalidades. Com o objetivo de diminuir esse número, teve-se em consideração os resultados obtidos através do questionário realizados no início do projeto, onde foi possível identificar que a calculadora de HC que permite calcular a quantidade de hidratos de carbono, as receitas personalizadas que sugerem pratos saudáveis e adequados ao perfil de cada utilizador e a vertente de gamificação que estimula o utilizador a cumprir metas e desafios relacionados ao tema, foram consideradas as três funcionalidades mais importantes.

### 3.5.2 Testes de Usabilidade

Após a conclusão das alterações iniciou-se a fase de testes de usabilidade com utilizadores reais. A razão para realizar estes testes está na oportunidade de identificar eventuais problemas no protótipo. Ou seja, ir à procura da confirmação dos utilizadores de que o protótipo está no caminho certo ou se há problemas que precisam de ser incluídos antes

que seja tarde demais (Krug, 2010). Para esta finalidade, decidiu-se adotar o método de teste "faça-você-mesmo", conforme proposto por Krug (2014). Esse método é qualitativo e envolve que os utilizadores recebam tarefas específicas para realizar autonomamente no protótipo, enquanto são observadas pela autora do projeto. Os resultados deste tipo de teste não são considerados como evidências absolutas, mas sim como percepções que podem inspirar melhorias no produto final. Os testes de usabilidade foram realizados com quatro participantes, com idades entre os 19 e os 51 anos, três cuidadores de pessoas com Diabetes e um participante diabético. Os testes foram gravados e realizados com o auxílio de um telemóvel, onde os participantes tinham acesso ao protótipo funcional.



*Figura 69: Exemplo do teste de usabilidade realizado*

O link para o protótipo funcional melhorado usado nos testes de usabilidade pode ser consultado em:

<https://www.figma.com/proto/tulhxN2dsjhwIM7XbJx7Pw/dIApp-v2?type=design&node-id=1-245&t=Pt9Ur5oom0n05pMi-1&scaling=scale-down&page-id=0%3A1&starting-point-node-id=1%3A245&show-prot-sidebar=1&mode=design>

Antes de iniciar o teste, os participantes responderam a um questionário<sup>14</sup> (consultar Anexo D) composto por duas partes:

**Parte 1** - preenchida antes do teste de usabilidade. Composta por questões sociodemográficas, utilizadas para identificar o perfil do participante e perceber a sua experiência com dispositivos móveis.

**Parte 2** - preenchida no final da realização das tarefas. Composta pelo questionário SUS - System Usability Scale utilizado para medir o grau de satisfação do utilizador.

A primeira parte do teste era composta por 7 questões:

1. Género
2. Idade
3. Nível de escolaridade
4. A partir de que dispositivos costuma aceder à internet?
5. Quantas horas por dia, em média, utiliza um dispositivo móvel?
6. Como classifica a sua habilidade em utilizar aplicações móveis?
7. Alguma vez utilizou uma aplicação para a gestão da Diabetes?

O teste teve início com a leitura de uma breve descrição da app, seguida por uma explicação sobre a avaliação e por último a apresentação das tarefas a serem realizadas (consultar Anexo C).

---

<sup>14</sup> Questionário disponível em:  
<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdqCrYXwty0ZcmIucC94epKLDkkwMIdVjnz9dWUfCX1OQjtTg/viewform>

### **Tarefas a ser realizadas pelos participantes:**

**Tarefa 1** - No ecrã do login, sem iniciar sessão conversar com o assistente digital para tirar uma dúvida.

**Tarefa 2** - Fazer login na aplicação.

**Tarefa 3** - Medir os níveis de Diabetes através do sensor.

**Tarefa 4** - Calcular os Hidratos de Carbono de uma refeição através da câmara.

**Tarefa 5** - Participar no Workshop de culinária e ver marcado na agenda no dia 6 de março.

**Tarefa 6** - Ver conversa não lida.

**Tarefa 7** - Consultar as notícias mais atuais sobre a doença

**Tarefa 8** - Consultar a farmácia e verificar o stock de medicação e consumíveis.

**Tarefa 9** - Consultar quais farmácias dispõem do sensor FreeStyle Libre 2 em stock disponível para compra.

**Tarefa 10** - Encontrar a receita da tarte de legumes.

**Tarefa 11** - Criar um evento.

**Tarefa 12** - Pedir ajuda de emergência.

**Tarefa 13** - Terminar sessão.

### **Resultados**

Depois de realizados os testes de usabilidade, foi possível identificar através da tabela de resultados abaixo, que todas as tarefas foram realizadas com êxito. No caso do participante nº 1, a tarefa 5 foi concluída com assistência, o que pode ser explicado devido ao facto da habilidade em utilizar aplicações móveis ter sido considerada básica.

Tarefas	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4
1	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓
5	Com assistência	✓	✓	✓
6	✓	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓	✓
8	✓	✓	✓	✓
9	✓	✓	✓	✓
10	✓	✓	✓	✓
11	✓	✓	✓	✓
12	✓	✓	✓	✓
13	✓	✓	✓	✓

*Tabela 5: Resultados individuais dos testes de usabilidade*

### **Questionário SUS**

O questionário SUS (System Usabilidade Scale) utiliza uma escala Likert para avaliar a satisfação do utilizador. Esses questionários são utilizados para medir a usabilidade de um sistema ou produto e abordar diversos aspetos, como a necessidade de suporte, o esforço de aprendizagem e a complexidade do sistema ou produto.

Em termos de estrutura, os questionários SUS consistem em 10 perguntas, avaliadas numa escala de 1 a 5, onde 1 indica discordância e 5 indica concordância.

Pergunta	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4
1	4	4	5	5
2	2	2	3	2
3	4	4	5	5
4	3	2	1	1
5	4	4	5	4
6	1	2	3	2
7	5	5	3	4
8	2	1	2	1
9	3	4	5	5
10	2	1	2	2

Tabela 6: Respostas ao questionário SUS

### Pontuação do questionário SUS

Segundo Brooke (1995) em “SUS: A quick and dirty usability scale” as pontuações para itens individuais não são significativas por si só. Seguem abaixo os procedimentos para calcular a pontuação SUS, tendo em consideração que se os valores obtidos variam de 0 a 100 e que se o resultado for igual ou superior a 68 pontos significa que a avaliação do protótipo é positiva:

1. Somar a pontuação de cada item.

Para os itens 1,3,5,7 e 9, a contribuição da pontuação é a posição da escala menos 1. Para os itens 2,4,6,8 e 10, a contribuição é 5 menos a posição da escala.

2. Multiplicar a soma das pontuações por 2,5 para obter o valor final do questionário.

Pergunta	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4
1	3	3	4	4
2	3	3	2	3
3	3	3	4	4
4	2	3	4	4
5	3	3	4	3
6	4	3	2	3
7	4	4	2	3
8	3	4	3	4
9	2	3	4	4
10	3	4	3	3
<b>SOMA</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>32</b>	<b>35</b>
<b>Pontuação Final</b>	<b>75</b>	<b>82,5</b>	<b>80</b>	<b>87,5</b>

*Tabela 7: Resultado do cálculo do questionário SUS*

Sendo que todos os resultados obtidos foram superiores a 68, significa que no geral todos os participantes avaliaram de forma positiva e satisfatória a usabilidade do protótipo.

### **Identificação dos problemas e correções**

Concluídos os testes de usabilidade, e apesar da elevada taxa de conclusão com sucesso das tarefas propostas, os resultados foram analisados, incluindo as válidas sugestões dadas pelos participantes, que permitiram a realização de alterações/melhorias.

Relativamente ao ecrã que mostra os resultados da medição da glicose através do sensor, uma das participantes, diabética tipo 1, sugeriu que fosse adicionado um botão de

“Adicionar Nota” para que seja possível ao utilizador fazer alguma anotação relativamente ao valor apresentado. Esta sugestão surgiu durante a realização da tarefa nº 3 descrita anteriormente e na figura 70 é apresentado o melhoramento realizado.

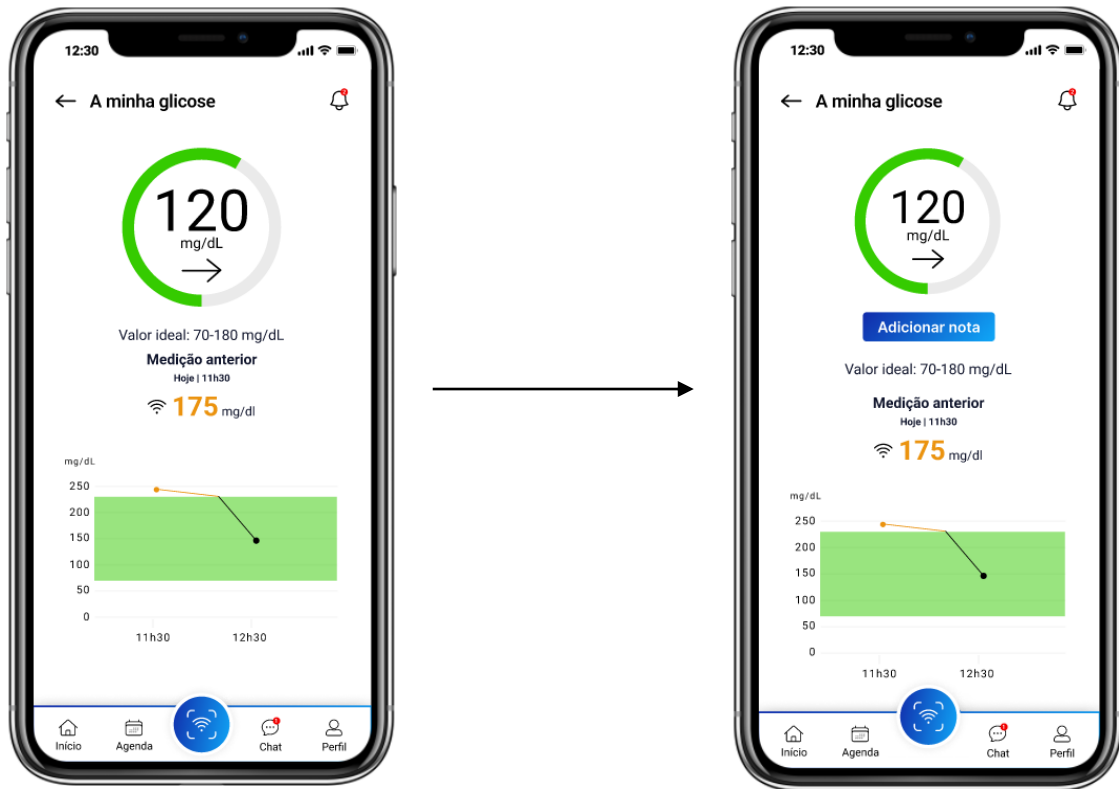


Figura 70: Melhoramento realizado no ecrã de medição de glicose

Resultante da tarefa nº4, no ecrã de “Calcular HC”, foi sugerido por outro participante o destaque do resultado proveniente do cálculo de hidratos de carbono e insulina a administrar, isto porque apenas eram usadas as cores azul e cinzento, para além do preto e branco, e não era perceptível o aparecimento do resultado no fluxo do processo. Neste sentido, foi utilizado um tom verde para realçar o resultado do cálculo, conforme mostra a figura 71.

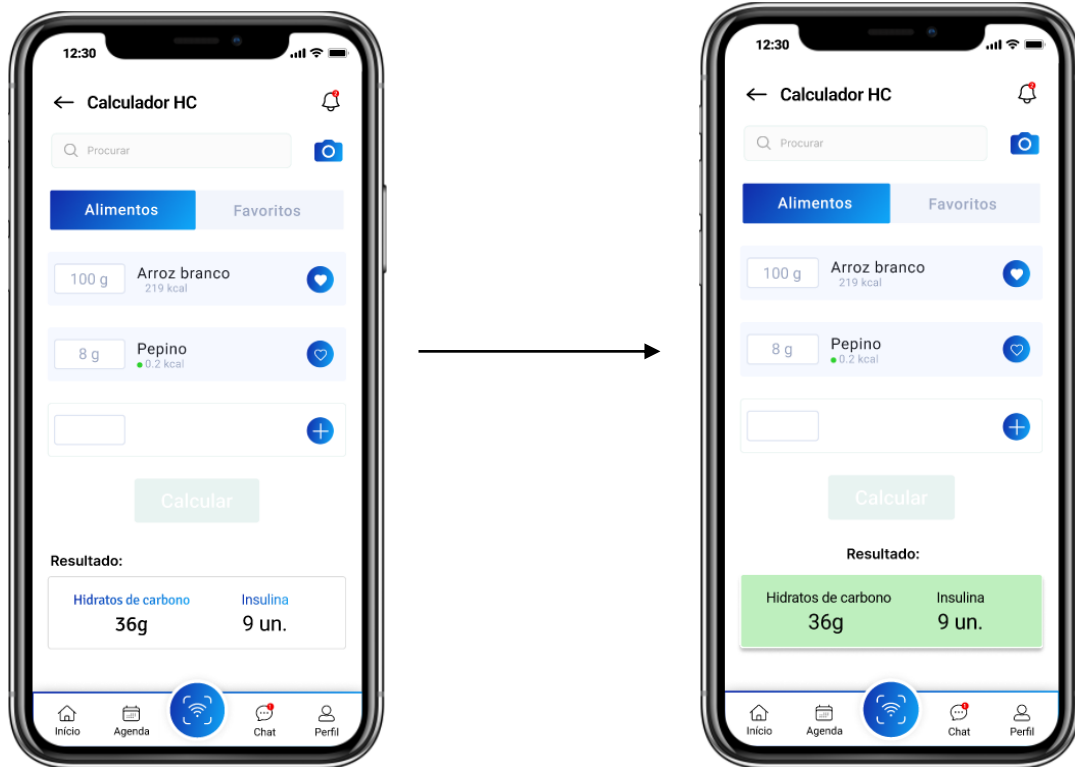


Figura 71: Melhoria realizada no ecrã de calcular os HC

Por fim, e já resultante da realização da tarefa nº8, mas também subtilmente notado noutras tarefas, conseguiu-se perceber que quando aparecia um pop-up de confirmação ou aviso, alguns utilizadores tinham tendência em clicar no ícone, apenas com função estética, e não no “X”. Uma vez que o ícone não tinha qualquer interação e a tendência descrita poderia causar frustração no participante, foi adicionado o botão de “Cancelar” (figura 72) não só para que fosse mais intuitivo para os utilizadores, mas também para manter coerência entre todos os pop-ups da aplicação, melhorando assim a experiência do utilizador.

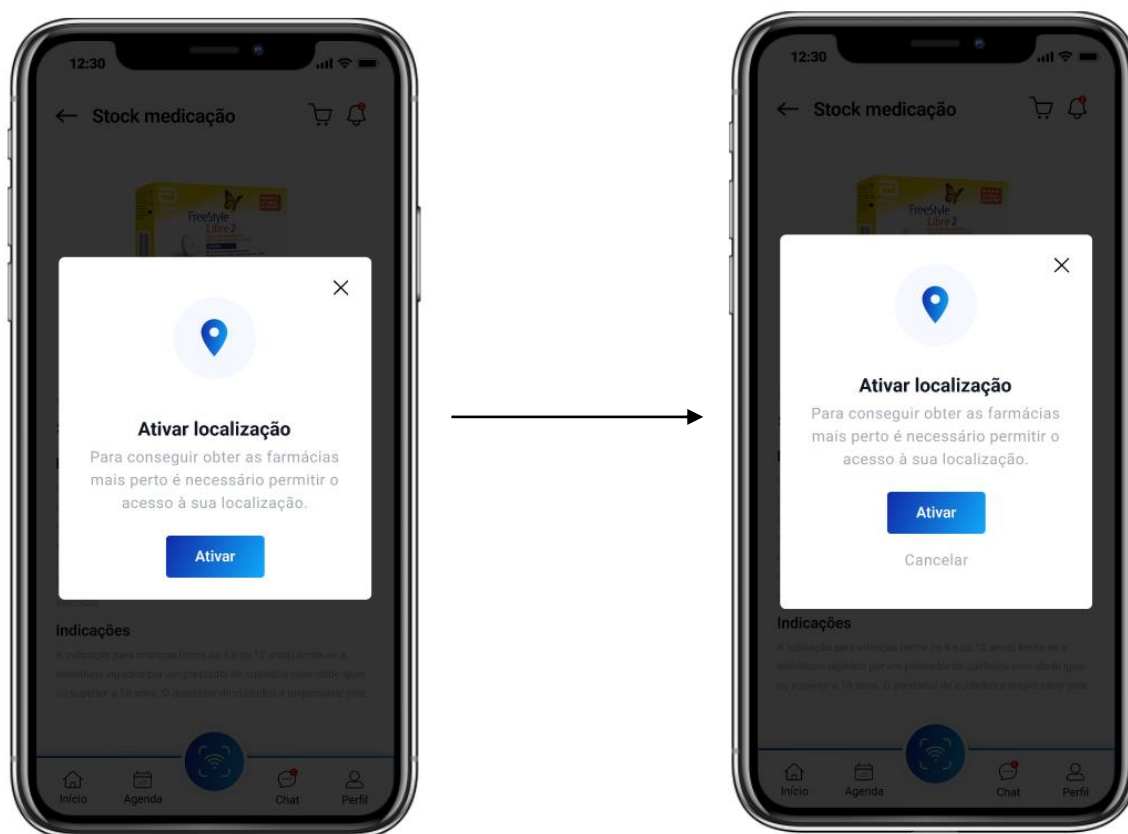


Figura 72: Alteração no pop-up “Ativar localização”

Com os *insights* obtidos através dos testes de usabilidade e com as alterações realizadas, foi possível alinhar o protótipo final com as necessidades e expectativas reais dos utilizadores e torná-lo mais intuitivo, recordando assim Norman (2013) e a importância de um design centrado no humano.

## Proposta final para o design da interface

Ao abrir a aplicação, enquanto a mesma é carregada, é apresentado ao utilizador um ecrã com o logotipo da aplicação, também designado de *Launch screen*. Segundo o padrão do Material Design, este ecrã pode diminuir a sensação de um longo tempo de carregamento e potencializar a experiência do utilizador. Após o carregamento da aplicação, é apresentado um conjunto de 3 ecrãs informativos com uma breve explicação das funcionalidades existentes. Importa salientar que estes ecrãs só aparecem na 1ª primeira vez que o utilizador interage com a aplicação (figura 73).



Figura 73: Launch screen e ecrãs informativos

De seguida, é apresentado o ecrã de login onde o utilizador pode iniciar sessão, com as suas credenciais previamente criadas ou com a sua conta Google, ou, caso ainda não tenha conta, pode registar-se através do botão “Registar”. No processo de registo, para além de informações como nome, e-mail, password, identificação do perfil e aceitar os termos e

condições, é necessário colocar o número de telemóvel para confirmar a identidade do utilizador. Posto isto, é enviado um código de validação por SMS que o utilizador deverá inserir na app para concluir o registo. Ainda no ecrã de login, caso o utilizador não se recorde da password de acesso, poderá recuperá-la também através de um código SMS enviado para o contacto associado à conta (figuras 74, 75 e 76).

Para além disso, sem iniciar sessão, o utilizador pode ainda iniciar uma conversa com o assistente digital. Esta funcionalidade permite não só o acesso rápido ao chat como facilita o esclarecimento de uma dúvida ou a obtenção de uma informação sem passar pelo processo de registo (figura 74).

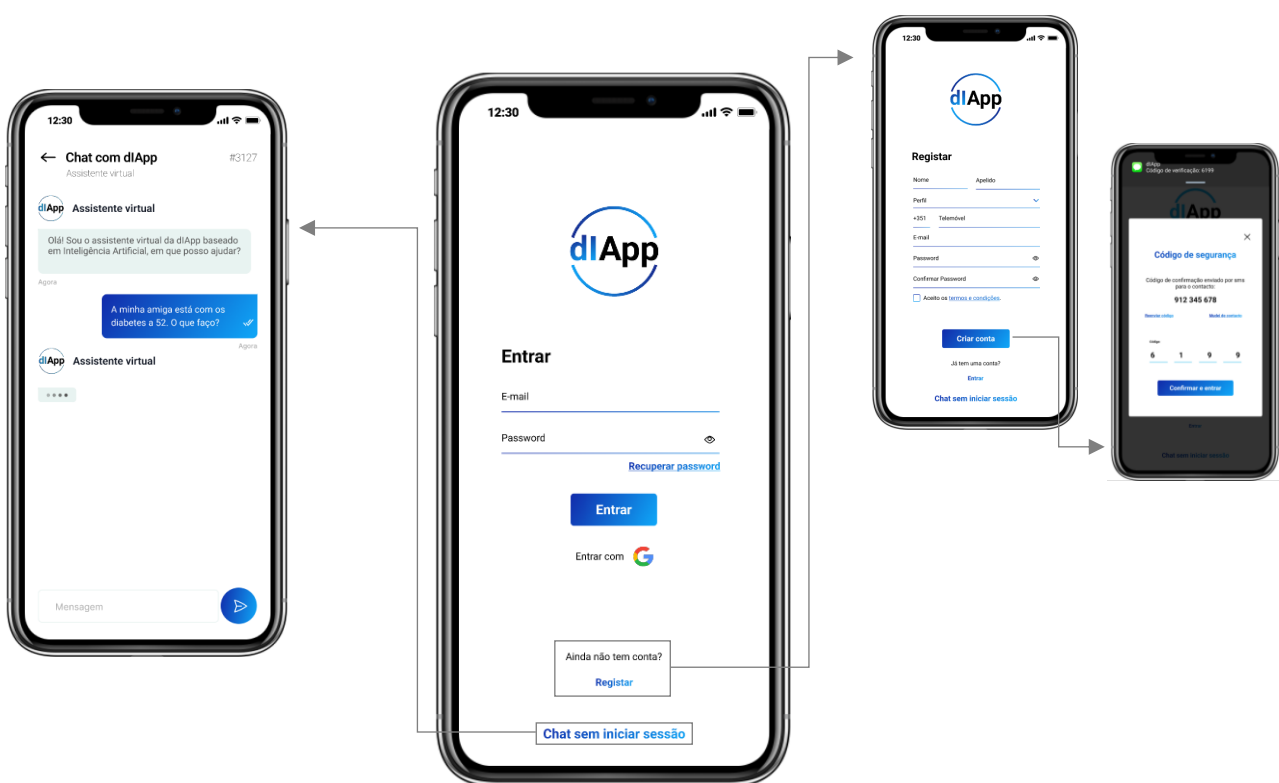


Figura 74: Ecrã de login, registo e aceder ao chat com assistente digital sem iniciar sessão

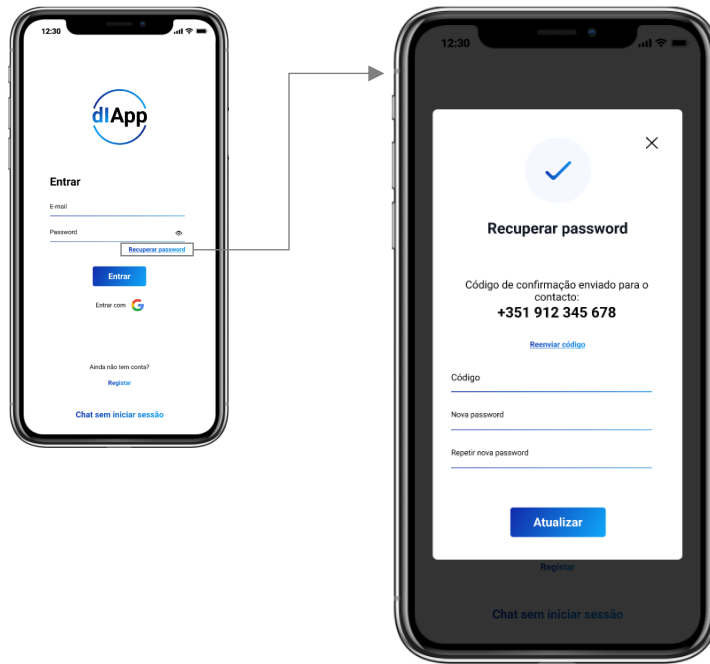


Figura 75: Ecrã de recuperar password

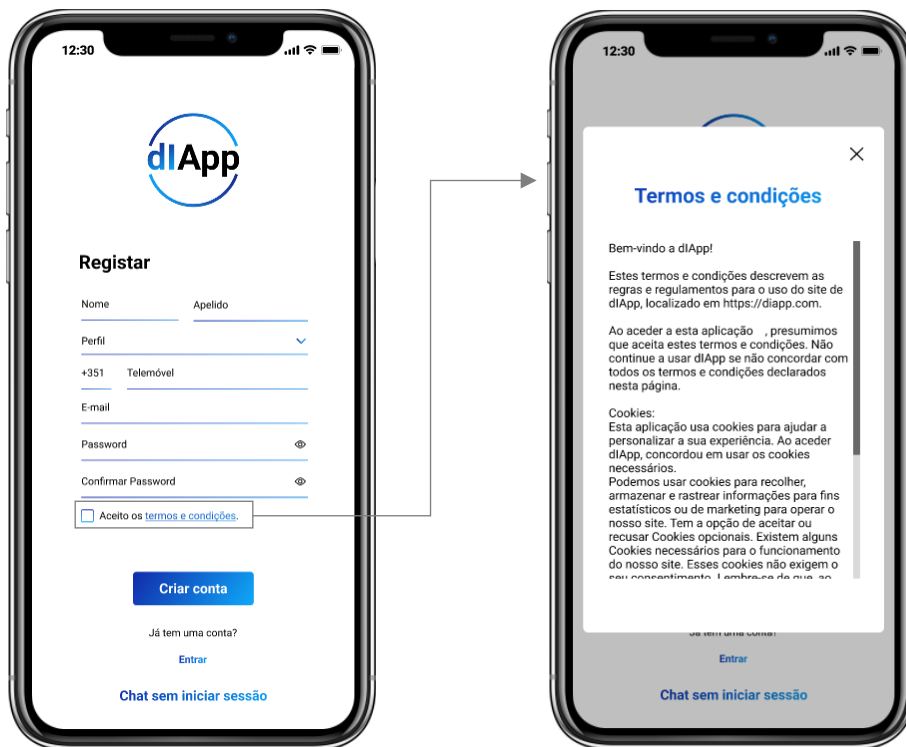


Figura 76: Ecrã dos termos e condições

Após o login ou registo, o utilizador é direcionado para a página principal da aplicação. Neste ecrã tem acesso a gráficos disponíveis por intervalos de tempo e informações pertinentes que caracterizam a sua condição, acesso aos principais utilizadores ou grupos da sua rede de apoio e ainda são apresentados os próximos eventos a realizar. Além disso, tem à disposição um menu fixo inferior, presente em todos os ecrãs, com cinco dos acessos mais importantes: início, agenda, chat, perfil e, destacado dos demais, o botão central que permite a leitura do sensor e medição dos níveis de glicose atuais (figura 77).

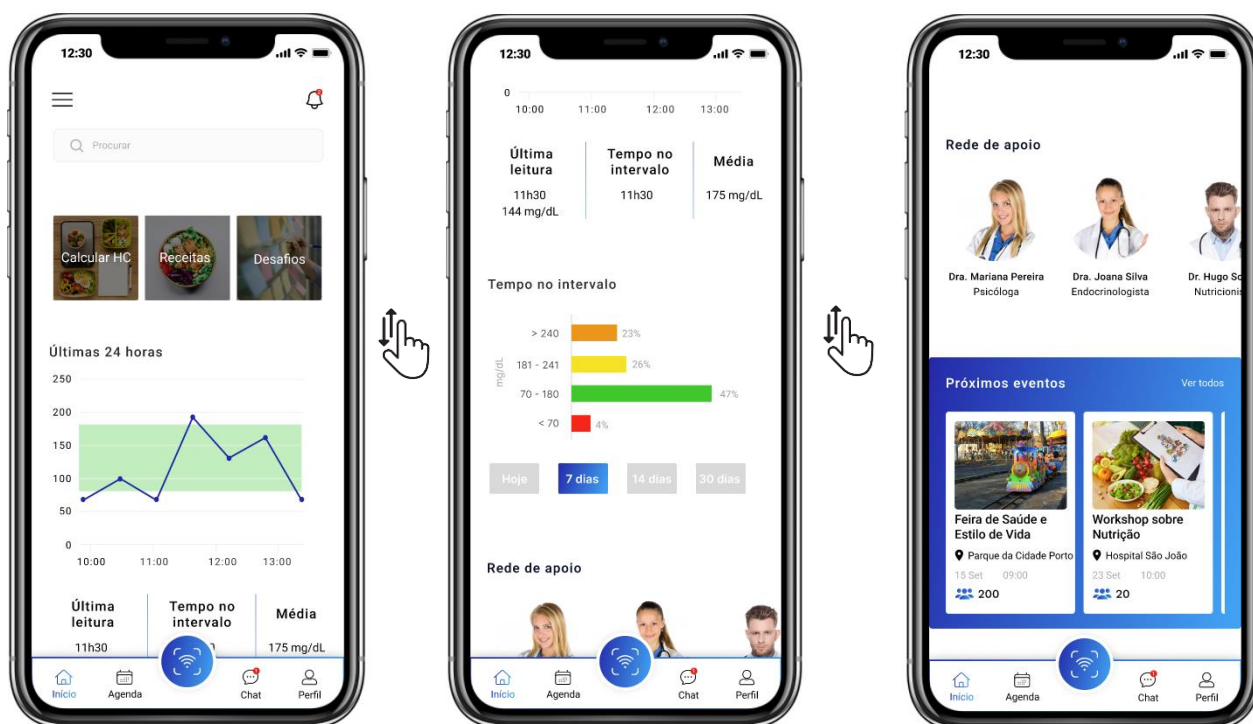
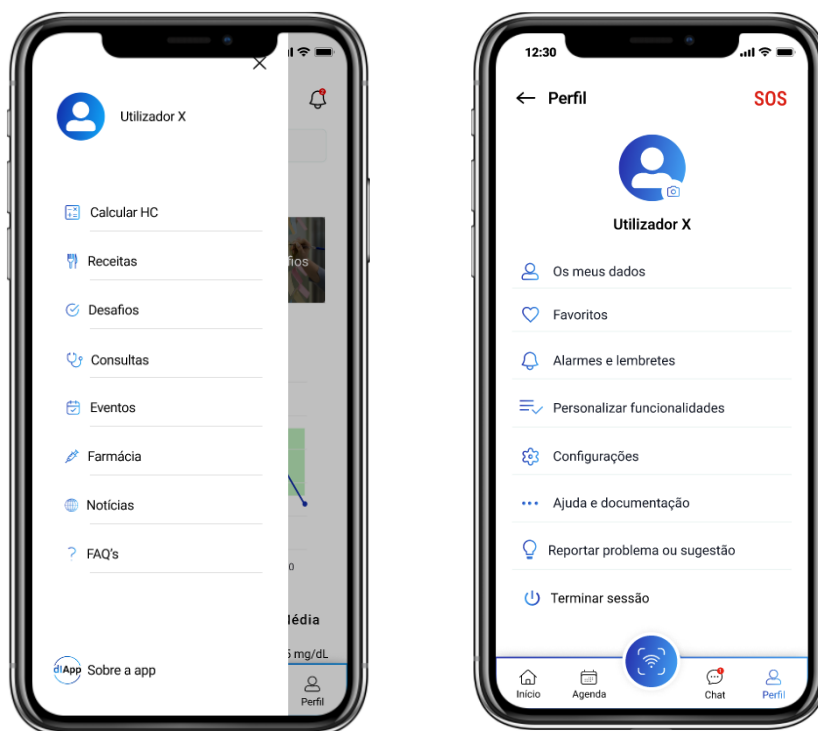


Figura 77: Ecrã principal "Início" com scroll vertical

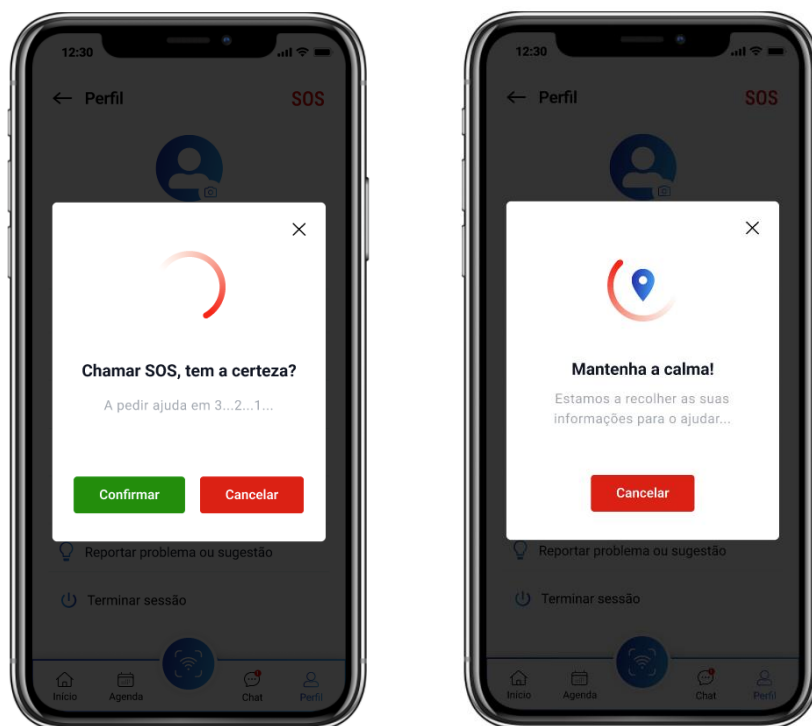
Para além do menu inferior fixo, existe o menu lateral através do qual o utilizador pode aceder ao seu perfil, a funcionalidades secundárias e ainda consultar informações técnicas sobre a aplicação.

Praticamente em todos os ecrãs é exibido no canto superior direito o botão para aceder às notificações, com exceção do ecrã do perfil, onde este botão é retirado para dar lugar ao botão SOS, que deverá ser utilizado pelos utilizadores apenas em caso de emergência (figura 78).



*Figura 78: Ecrã do menu lateral e ecrã do perfil do utilizador*

Em caso de emergência, ao clicar no botão SOS, é emitido um alarme para as entidades competentes ou contactos de emergência para que estes possam prestar o devido auxílio. Conforme explicado anteriormente, existe um ecrã intermédio ao qual o utilizador pode recorrer num limite de 3 segundos para cancelar a ação (figura 79).



*Figura 79: Ecrãs relativos à ativação do botão SOS*

Nestes ecrãs o utilizador consegue ter acesso a todos os eventos perto de si, com possibilidade de filtrar por categoria, participar, cancelar participação e até criar um. Para cada evento está disponível informação como o local, o dia, a hora, quantas pessoas podem participar e ainda uma breve descrição sobre o mesmo. Aquando da participação num evento, é possível ativar e configurar lembretes, e o mesmo aparece automaticamente na agenda (figura 80).

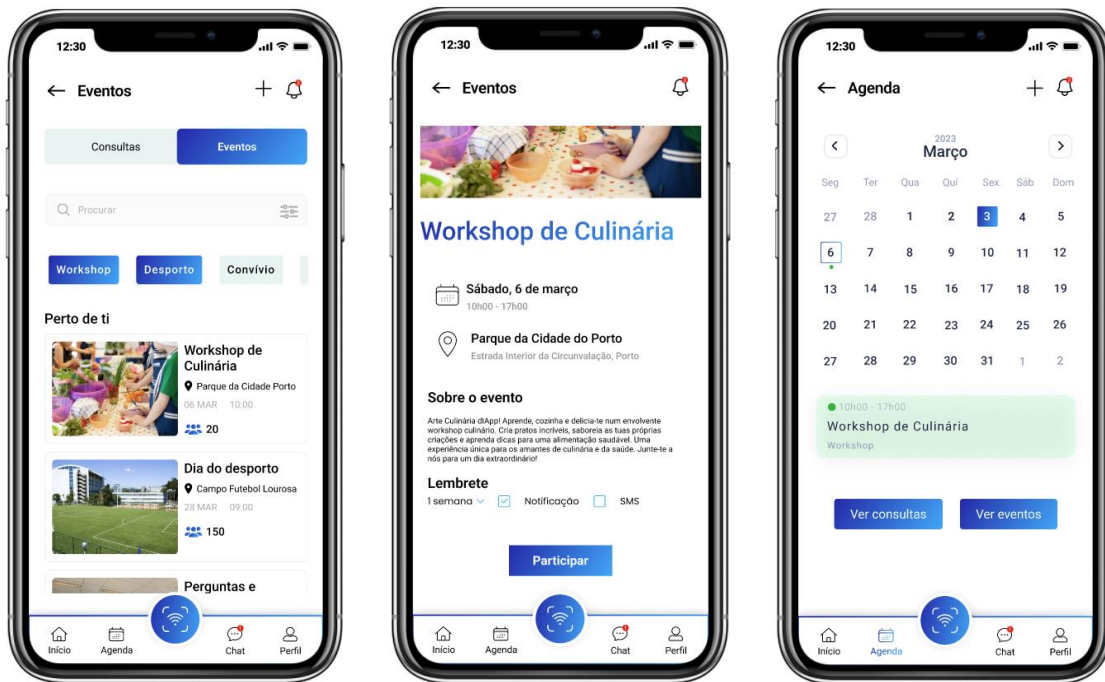


Figura 80: Ecrã de eventos e ecrã de agenda

Na secção “Mensagens” os utilizadores podem aceder às conversas com grupos de utilizadores, profissionais de saúde ou com o próprio assistente virtual e no canto superior direito encontram o ícone para iniciar um novo chat (figura 81).

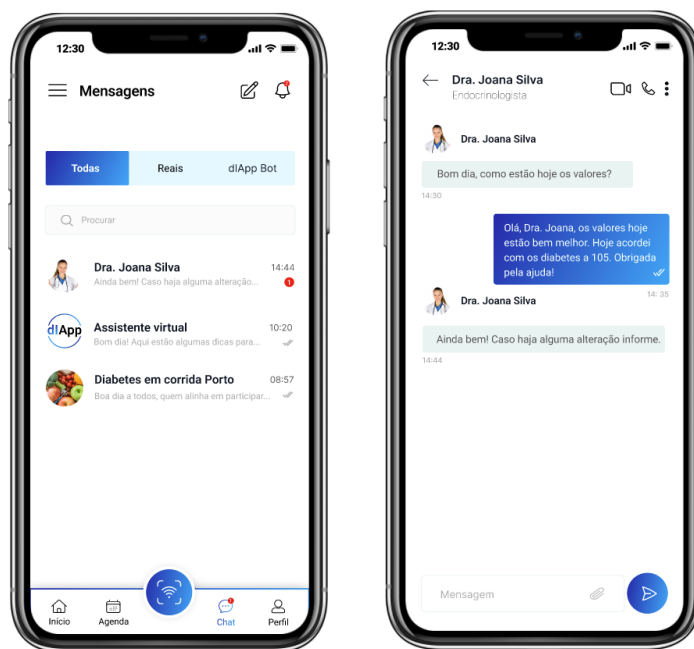


Figura 81: Ecrãs das mensagens/chat

O ícone mais destacado do menu fixo inferior é o do botão que permite medir a glicose, uma vez que é uma das funcionalidades mais importantes e também uma das mais usadas. Quando clicado, aparece o ecrã onde é esperado que o utilizador aproxime o smartphone do sensor, e após a correta leitura é exibida a leitura de glicose atual e respetiva informação associada, como, por exemplo, uma seta que identifica a tendência dos níveis de glicose e que ajuda a tomar decisões, dados da última leitura, um gráfico com o histórico e ainda um botão “Adicionar nota” que, conforme explicado anteriormente, permite ao utilizador apontar uma informação relativa à medição em questão (figura 82).

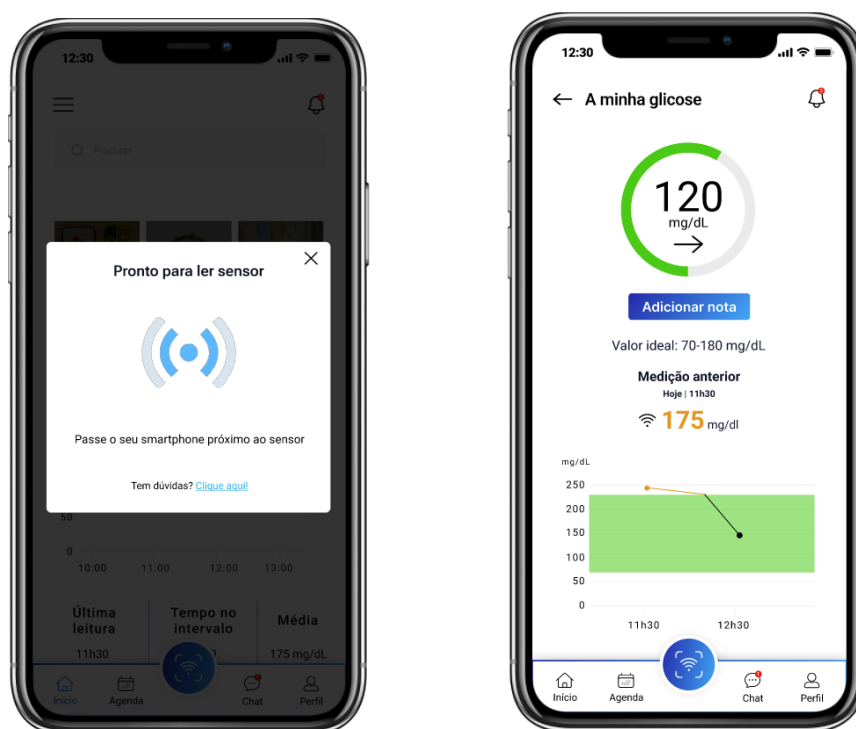


Figura 82: Ecrãs de medição e resultado da glicose

No ecrã das receitas o utilizador consegue ter acesso a receitas personalizadas e adaptadas aos seus níveis atuais de glicose e, no detalhe, são mostradas informações quanto à sua composição e execução. Para que consiga construir a sua própria biblioteca, é possível identificar a preferência para mais tarde consultar de forma rápida do menu dos favoritos (figura 83).

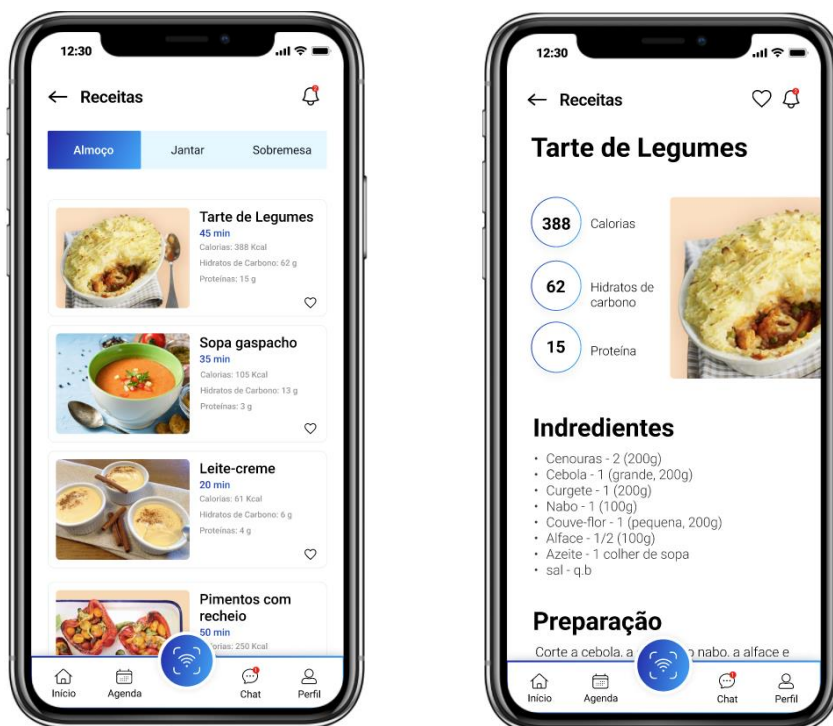


Figura 83: Ecrãs de receitas e detalhes

No ecrã dos desafios o utilizador tem acesso a todos os desafios, concluídos ou por concluir, bem como os pontos conseguidos e os desafios completos (figura 84).

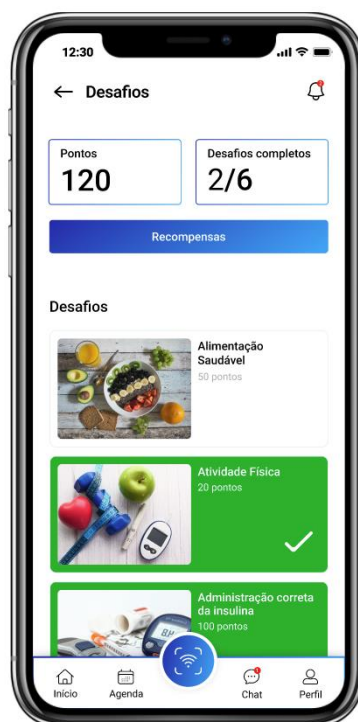


Figura 84: Ecrã dos desafios

No ecrã das consultas, o utilizador tem acesso a todas as consultas, passadas e futuras, que regista na aplicação e respetivas informações. Tal como acontece com os eventos, para além das consultas aparecerem na agenda, também aqui a aplicação permite ativar e configurar lembretes (figura 85).

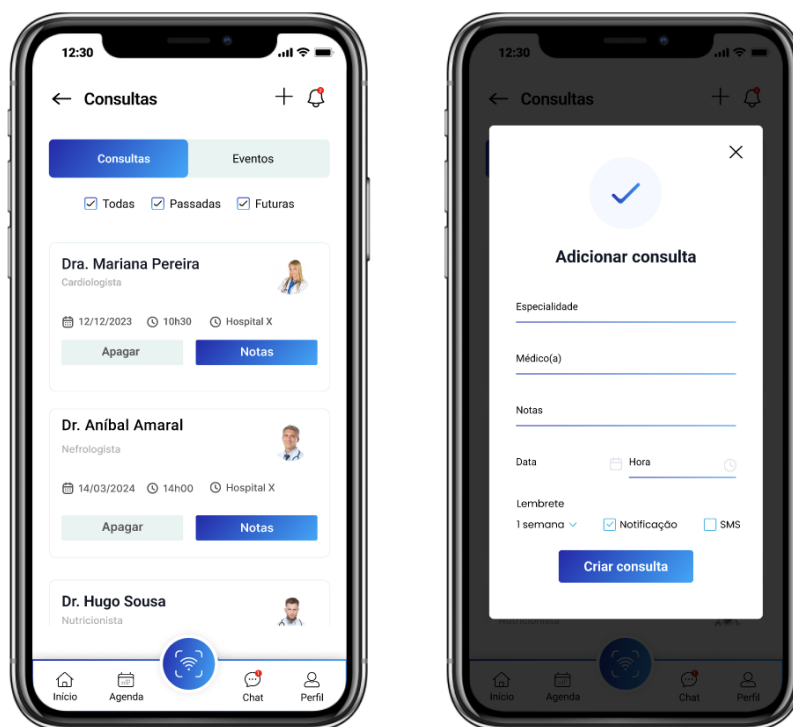


Figura 85: Ecrãs de consultas e criação

No ecrã de stock de medicação o utilizador pode adicionar e controlar a medicação e consumíveis que possui, o que permite um controlo rigoroso de stock. A aplicação analisa este stock e oferece ao utilizador lembretes sempre que algum produto atinja um número mínimo. Ao clicar no produto, acede aos seus detalhes (figura 86) e, através do ícone representado pelo carrinho de comprar localizado no canto superior direito, tem ainda a possibilidade de consultar quais as farmácias mais perto da sua localização que possuem stock. Caso não tenha a localização ativa, aparece um pop-up que indica ser obrigatório para concluir a ação (figura 87).

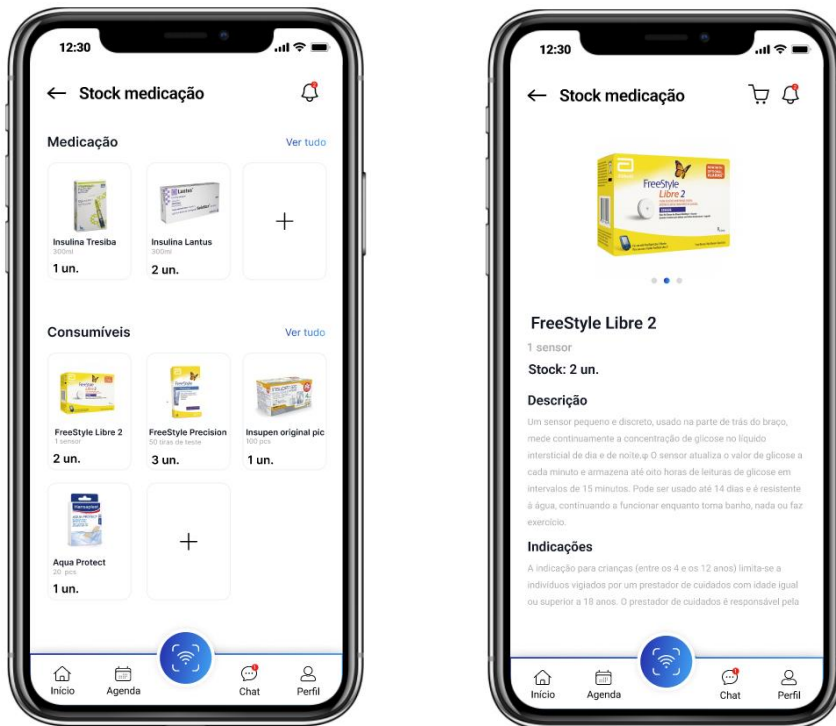


Figura 86: Ecrãs de stock de medicação e detalhe do produto

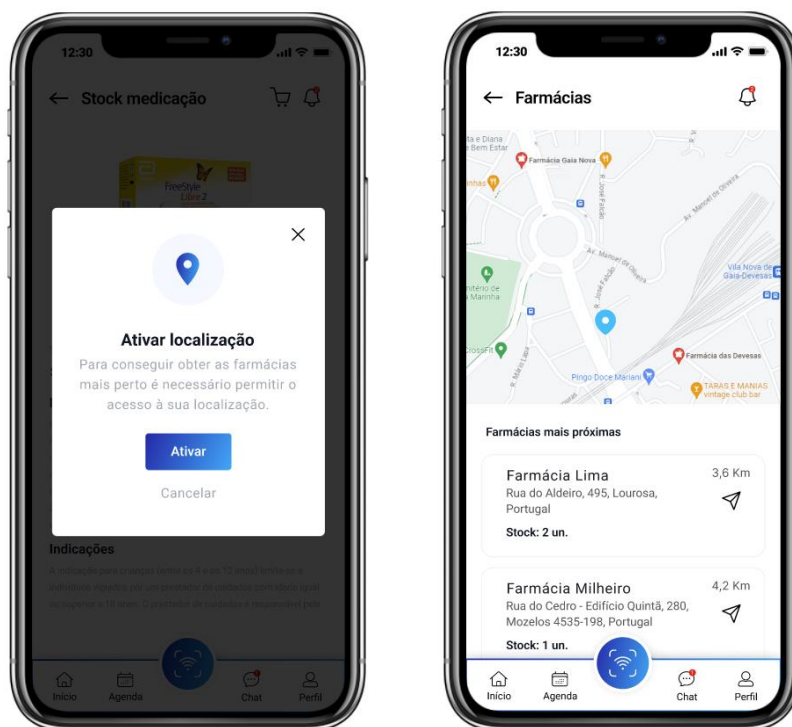
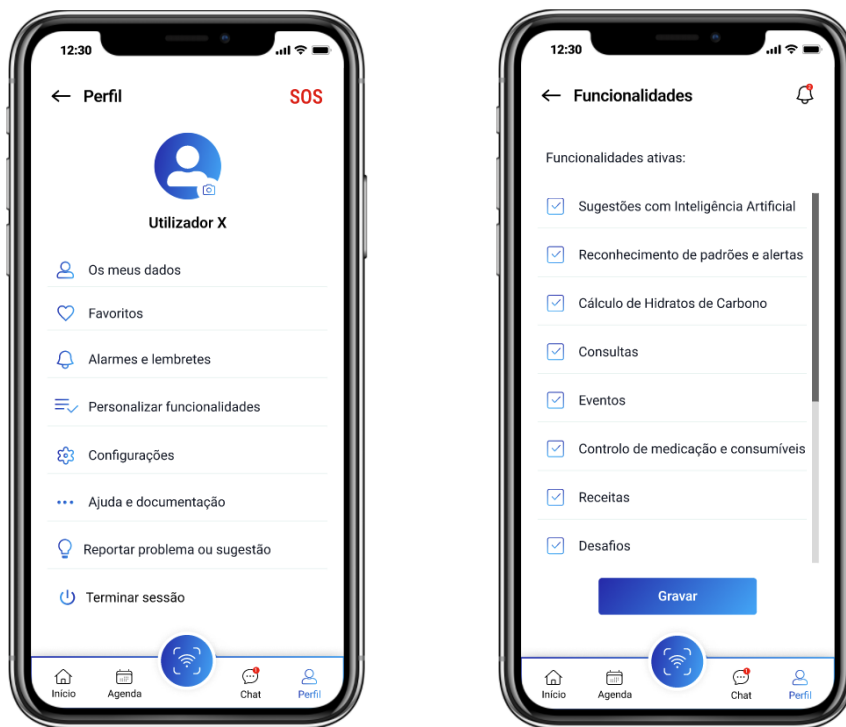


Figura 87: Ecrãs de ativar localização e farmácias com stock

Uma vez que uma aplicação para gerir uma doença desta natureza pode tornar-se complexa e com diversas funcionalidades, no menu “Perfil”, é dada ao utilizador a possibilidade de escolher quais funcionalidades pretende utilizar, podendo, a qualquer momento, editar esta personalização (figura 88).



*Figura 88: Ecrã de funcionalidades ativas*

Com a análise dos dados introduzidos ao longo do tempo, através de IA, a aplicação consegue detetar padrões, como por exemplo, descontrolo de valores da glicose, e fornece apoio, em forma de pop-up. Com esta informação, cabe ao utilizador decidir se aceita a sugestão, ignora ou pede para lembrar mais tarde (figura 86).



Figura 89: Ecrã de deteção de padrões irregulares de glicose

O link para o protótipo funcional final pode ser consultado em:

<https://www.figma.com/proto/Zpmje0xNyLZ3ulwD1EXfsd/dlApp-v3?type=design&node-id=1-245&t=srvCblzbqlusa6ra-1&scaling=scale-down&page-id=0%3A1&starting-point-node-id=1%3A245&show-proto-sidebar=1&mode=design>

## Conclusão

Com a análise dos dados recolhidos tentou-se responder às questões de investigação propostas inicialmente:

**Questão de Investigação n.º 1 (Q1):** Como a aplicação/website pode auxiliar de forma eficaz os utilizadores em caso de emergência ou dificuldades?

Propõem-se, por exemplo, a existência do botão de emergência de fácil acesso (SOS) e um chat que permite o utilizador aceder a uma rede de apoio especializada ou não, funcionalidades estas que foram maioritariamente consideradas como muito importantes para os participantes do estudo.

**Questão de Investigação n.º 2 (Q2):** Como a gamificação pode motivar os utilizadores para o tratamento da Diabetes e a adoção de hábitos saudáveis?

Verificou-se que a amostra participante no estudo considerou importante estratégias como desafios e recompensas, desde que não se torne uma competição, a fim de evitar comportamentos indesejados.

**Questão de Investigação n.º 3 (Q3):** Como a interface da aplicação pode ser adaptada para atender às preferências e necessidades individuais dos utilizadores?

Percebeu-se com a pesquisa que cada participante tem necessidades específicas consoante a sua realidade. Neste sentido este projeto propõem uma aplicação onde os utilizadores possam ajustar as funcionalidades de acordo com as suas necessidades. Para além disso, na proposta da aplicação apresentada existe também uma secção onde os utilizadores podem deixar críticas ou sugestões que proporcionam a melhoria contínua da plataforma.

Durante o desenvolvimento deste projeto, foi possível perceber com clareza que a Diabetes não é apenas um problema físico e de números, mas também tem uma considerável dimensão psicológica que requer atenção, uma vez que as emoções afetam a saúde do

organismo. A tecnologia atual torna possível a realização deste projeto, o que certamente terá um impacto positivo na qualidade de vida dos pacientes e de quem os rodeia. Uma vez que os serviços de saúde disponíveis não conseguem dar resposta atempadamente e nem sempre são acessíveis a todos, o feedback positivo sobre este projeto, que foi recebido ao longo de toda a pesquisa, corrobora a importância de desenvolver produtos que abordem também a vertente emocional e psicológica.

## **Trabalhos Futuros**

Com a investigação e desenvolvimento descritos ao longo deste documento, concluiu-se a prototipagem de alta-fidelidade de uma aplicação baseada em IA para a gestão da Diabetes que oferece aos utilizadores um acompanhamento personalizado adequado ao seu perfil. No entanto, há ainda espaço para aprimoramentos e expansões do trabalho realizado, tanto ao nível de design quanto de implementação.

Uma vez que os testes foram realizados com um número muito limitado de utilizadores, será importante realizar mais testes de usabilidade com amostras significativas de diferentes perfis com o objetivo de obter um feedback mais diversificado e representativo sobre o protótipo desenvolvido. Após esse estudo, será importante realizar estudos clínicos com pacientes reais para avaliar o impacto da aplicação na melhoria efetiva da qualidade de vida e consequente redução dos efeitos secundários associadas à doença. Seria também interessante a integração com outros dispositivos médicos a fim de centralizar o controlo da doença num único produto. Tratando-se de uma área altamente complexa e regulamentada, será importante investigar e garantir a segurança e a privacidade dos dados de forma a seguir as normas e diretrizes estabelecidas pelas autoridades competentes.

Devido a limitações temporais, foram desenvolvidos apenas alguns dos ecrãs da aplicação, os quais seriam mais interessantes no âmbito do presente projeto, pelo que um dos trabalhos futuros passaria por desenvolver os restantes ecrãs, incluindo um portal web onde os dados sincronizados da aplicação pudessem ser consultados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amalia, S. (2021). "Diabetes Mellitus Type-1 and Psychosocial Intervention to Improve Quality of Life". Open Access Indonesian Journal of Medical Reviews, 1(4), 80-85. Disponível em: <https://doi.org/10.37275/oaijmr.v1i4.46>
- An Introduction to Design Thinking Process Guide, Hasso Plattner Institute of Design at Stanford University. Disponível em: <https://web.stanford.edu/~mshanks/MichaelShanks/files/509554.pdf>
- Baptista, S. (2020). "Acceptability of an Embodied Conversational Agent for Type 2 Diabetes Self-Management Education and Support via a Smartphone App: Mixed Methods Study". Disponível em: <https://mhealth.jmir.org/2020/7/e17038/>
- Bhowmik, T., Niu, N., Mahmoud, A., Savolainen, J.: Automated Support for Combinational Creativity in Requirements Engineering. In: Requirements Engineering Conference (RE), pp. 243-252 (2014)
- Brooke, J. (1995). SUS: A quick and dirty usability scale. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/228593520\\_SUS\\_A\\_quick\\_and\\_dirty\\_usability\\_scale](https://www.researchgate.net/publication/228593520_SUS_A_quick_and_dirty_usability_scale)
- Brooke, J. (2013) SUS: A Retrospective. Journal of Usability Studies, 8, 29-40. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/285811057\\_SUS\\_a\\_retrospective](https://www.researchgate.net/publication/285811057_SUS_a_retrospective)
- Brown, T. (2008), "Design Thinking", Harvard Business Review, 2008.
- Carroll, J. M. (2000). Making use: scenario-based design of human-computer interactions. MIT press. Disponível em: [https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=s-0ZuadhBBAC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Making+use:+scenario-based+design+of+human-computer+interactions.+MIT+press.&ots=IGPai1op5c&sig=LPnFD7ugrMGONrfGPctXS1nniNs&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Making%20use%3A%20scenario-based%20design%20of%20human-computer%20interactions.%20MIT%20press.&f=false](https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=s-0ZuadhBBAC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Making+use:+scenario-based+design+of+human-computer+interactions.+MIT+press.&ots=IGPai1op5c&sig=LPnFD7ugrMGONrfGPctXS1nniNs&redir_esc=y#v=onepage&q=Making%20use%3A%20scenario-based%20design%20of%20human-computer%20interactions.%20MIT%20press.&f=false)

- Cockton, G. (n.d.). "The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed, Usability  
Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9042272>
- Damásio, M. J. (2007). Tecnologia e educação. As Tecnologias da Informação e da  
comunicação e o processo educativo. Portugal: Veja.
- de Paula Filho, L. P., Lamy, M. (2020). A revolução digital na saúde: como a inteligência  
artificial e a internet das coisas tornam o cuidado mais humano, eficiente e  
sustentável. Disponível em:  
[https://www.researchgate.net/publication/346133492\\_A\\_revolucao\\_digital\\_na\\_saude\\_e\\_como\\_a\\_inteligencia\\_artificial\\_e\\_a\\_internet\\_das\\_coisas\\_tornam\\_o\\_cuidado\\_mais\\_humano\\_eficiente\\_e\\_sustentavel](https://www.researchgate.net/publication/346133492_A_revolucao_digital_na_saude_e_como_a_inteligencia_artificial_e_a_internet_das_coisas_tornam_o_cuidado_mais_humano_eficiente_e_sustentavel)
- Diabetes:M. Disponível em: <https://diabetes-m.com/>
- Ellahham, S. (2020). "Artificial Intelligence in Diabetes Care." Disponível em:  
[https://www.researchgate.net/publication/340977867\\_Artificial\\_Intelligence\\_in\\_Diabetes\\_Care](https://www.researchgate.net/publication/340977867_Artificial_Intelligence_in_Diabetes_Care)
- Eysenbach, G. (2001). What is e-health? J Med Internet Res, 3(2), E20.  
doi:10.2196/jmir.3.2.e20. Disponível em: <https://www.jmir.org/2001/2/e20/>
- FreeStyle Libre - Sistema Flash de Monitoramento de Glicose. Disponível em:  
<https://www.freestyle.abbott/pt-pt/home.html>
- Garret, J. J. (2002). The elements of user experience: user-centered design for the Web.  
New Riders.
- GBD 2021 Diabetes Collaborators (2023) Global, regional, and national burden of diabetes  
from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2050: a systematic analysis for  
the Global Burden of Disease Study 2021. Disponível em:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10364581/>
- Gosak, L. (2022). "Artificial intelligence based prediction models for individuals at risk of  
multiple diabetic complications: A systematic review of the literature". Disponível em:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jonm.13894>

Huff Industrial Marketing, KoMarketing, & BuyerZone (2015) B2B Web Usability Report, What B2B Buyers Want from Vendor Websites. Disponível em:  
<https://komarketing.com/files/b2b-web-usability-report-2015.pdf>

Jordan, P.; (1998). An Introduction to Usability. Londres: CRC Press.

Krishna, S., Boren, Suzanne A. (2008). "Diabetes Self-Management Care via Cell Phone: A Systematic Review". Disponível em:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2769746/>

mySugr. Disponível em: <https://www.accu-chek.pt/mysugr-app>

Nielsen, J. (1993). Usability engineering. USA: Morgan Kaufmann. Disponível em:  
<https://books.google.pt/books?id=95As2OF67f0C&lpg=PR9&ots=3cHCDm9v0q&lr&pg=PR3#v=onepage&q&f=false>

Nielsen, J. (1994a). Heuristic Evaluation. In Nielsen, J., and Mack, R.L. (Eds.), Usability Inspection Methods. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Nielsen, J. (1994b). How to Conduct a Heuristic Evaluation. Disponível em:  
<https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>

Nielsen, J. (1994c). Severity Ratings for Usability Problems. Disponível em:  
<https://www.nngroup.com/articles/how-to-rate-the-severity-of-usability-problems/>

Nielsen, J. (2012a). Thinking aloud: the #1 Usability tool. Disponível em:  
<https://www.nngroup.com/articles/thinking-aloud-the-1-usability-tool/>

Nielsen, J. (2012b). Usability 101: Introduction to usability. Disponível em:  
<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>

Nielsen, J., & Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces, Proc. ACM CHI'90 Conf. (Seattle, WA, 1-5 Abr), 249-256.

Nielsen, Jakob. Why You Only Need to Test with 5 Users -  
<https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>

Norman, D. A. (2013). The design of everyday things (Revised and expanded edition). Basic Books.

PÚBLICO Comunicação Social SA (2023). IA ajuda a detectar mais 20% de casos de cancro da mama em rastreios, revela estudo. Disponível em:

<https://www.publico.pt/2023/08/02/ciencia/noticia/ia-ajuda-detectar-20-casos-cancro-mama-rastreios-revela-estudo-2058950>

Relatório anual do Observatório Nacional da Diabetes - Diabetes: Factos e Números (edição de 2023). Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal (APDP). Disponível em:

<https://apdp.pt/3d-flip-book/relatorio-do-observatorio-nacional-da-Diabetes/>

Seabra, H. (1992). Intervenção Psicológica na área da Diabetes. *Análise Psicológica*, 10, 241-244.

Souza, A., Ferreira, B., Conte, T. (2017) “Aplicando Design Thinking em Engenharia de Software: um Mapeamento Sistemático”. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/325404445\\_Aplicando\\_Design\\_Thinking\\_e\\_m\\_Engenharia\\_de\\_Software\\_um\\_Mapeamento\\_Sistematico](https://www.researchgate.net/publication/325404445_Aplicando_Design_Thinking_e_m_Engenharia_de_Software_um_Mapeamento_Sistematico)

Teixeira, F. (2014). Introdução e Boas Práticas Em UX Design. Casa do Código.

UNGER, R; CHANDLER, C. (2009) O guia para projetar UX: a experiência do usuário (UX) para projetistas de conteúdo digital, aplicações e websites. Tradução de Elda Oliveira. Rio de Janeiro: Starlin Alta Con.

VIANNA et al. (2012) Design Thinking. Inovação em Negócios. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

Weichbroth, P. (2020). "Usability of Mobile Applications: A Systematic Literature Study".

World Health Organization (2011) mHealth: New Horizons for Health through Mobile Technologies: Based on the Findings of the Second Global Survey on eHealth (Global Observatory for eHealth Series, Volume 3). ISBN: 978-92-4-156425-0.

World Health Organization. (2021) "Ethics and governance of artificial intelligence for health". Disponível em:

[https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200?utm\\_source=STAT+Newsletters&utm\\_campaign=16eed133eb-health\\_tech\\_COPY\\_01&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_8cab1d7961-16eed133eb-153471922](https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200?utm_source=STAT+Newsletters&utm_campaign=16eed133eb-health_tech_COPY_01&utm_medium=email&utm_term=0_8cab1d7961-16eed133eb-153471922)

Zhang, W. et al. (2015). "Snap-n-Eat: Food Recognition and Nutrition Estimation on a Smartphone". Disponível em:

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1932296815582222>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Prevalência da Diabetes - Total 2009 .....	5
Figura 2: Prevalência da Diabetes - 2021 .....	5
Figura 3: Prevalência da Diabetes - 2019-2021 - por género e por escalão etário .....	6
Figura 4: Prevalência por Diabetes em Portugal – 2019-2021, por Escalão do IMC.....	7
Figura 5: Prevalência da Diabetes e da Hiperglicemia Intermédia em Portugal - 2021.....	8
Figura 6: Incidência da Diabetes em Portugal.....	8
Figura 7: Nº de Novos Casos de Diabetes Registados nos Cuidados de Saúde Primários em Portugal.....	9
Figura 8: Anos Potenciais de Vida Perdidos (APVP) por Diabetes Mellitus em Portugal, População <70 Anos.....	9
Figura 9: Óbitos por Diabetes Mellitus em Portugal.....	10
Figura 10: A Diabetes no Mundo .....	11
Figura 11: Modelos de Design Thinking e respetivas fases.....	14
Figura 12: Processo de Design Thinking pela Stanford's D. School.....	15
Figura 13: Logotipos das aplicações analisadas .....	25
Figura 14: Interligação entre as apps FreeStyle LibreLink e LibreLinkUp.....	26
Figura 15: Sensor e recetor do sistema Freestyle Libre 2. ....	27
Figura 16: Família de aplicações FreeStyle Libre.....	28
Figura 17: Print Screen da app FreeStyle .....	28
Figura 18: Print Screen do menu lateral e gráfico de medição de glicose da app FreeStyle ...	29
Figura 19: Dispositivos conectados da app mySugr .....	30
Figura 20: Print Screen da app mySugr .....	31
Figura 21: Print Screen do ecrã de pesquisa e do ecrã Pro da app mySugr.....	31

Figura 22: Print Screen do ecrã inicial e menu lateral da app Diabetes:M .....	33
Figura 23: Print Screen dos gráficos e do ecrã da alimentação da app Diabetes:M .....	33
Figura 24: Consentimento dos participanetes na participação no estudo - questão dirigida a todos os participantes.....	36
Figura 25: Situação dos participantes - questão dirigida a todos os participantes .....	36
Figura 26: Anos de diagnóstico da Diabetes nos inquiridos - questão dirigida a participantes com Diabetes .....	37
Figura 27: Participantes que utilizam bomba de insulina - questão dirigida a participantes com Diabetes .....	37
Figura 28: Frequência de consultas médicas relativas à doença - questão dirigida a participantes com Diabetes .....	38
Figura 29: Necessidade de mais apoio médico - questão dirigida a participantes com Diabetes .....	39
Figura 30: Acompanhamento psicológico - questão dirigida a participantes com Diabetes...39	39
Figura 31: Setor do acompanhamento psicológico - questão dirigida a participantes com Diabetes .....	40
Figura 32: Razão pela qual os participanetes não têm apoio psicológico - questão dirigida a participantes com Diabetes .....	40
Figura 33: Frequência com que os inquiridos medem os níveis de glicose - questão dirigida a participantes com Diabetes .....	41
Figura 34: Dispositivos MCG utilizados pelos participanetes para o controlo da doença - questão dirigida a participantes com Diabetes .....	41
Figura 35: Aplicações utilizadas pelos participanetes para o controlo da doença - questão dirigida a participantes com Diabetes .....	42
Figura 36: Dificuldades que os inquiridos sentem - questão dirigida a participantes com Diabetes .....	42

Figura 37: Agir em situação de emergência - questão dirigida a participantes profissionais de saúde sem especialização na área da Diabetes .....	44
Figura 38: Experiência com situação de emergência relacionada com a Diabetes - questão dirigida a participantes profissionais de saúde sem especialização na área da Diabetes .....	44
Figura 39: Importância das funcionalidades em caso de emergência ou dificuldades - questão dirigida a participantes profissionais de saúde com especialização na área da Diabetes.....	47
Figura 40: Importância das funcionalidades no controlo da doença - questão dirigida a participantes profissionais de saúde com especialização na área da Diabetes.....	48
Figura 41: Importância dos elementos de gamificação numa aplicação para a gestão da Diabetes - questão dirigida a todos os participantes .....	49
Figura 42: Género dos inquiridos - questão dirigida a todos os participantes.....	50
Figura 43: Idade dos inquiridos - questão dirigida a todos os participantes.....	50
Figura 44: País de residência dos inquiridos - questão dirigida a todos os participantes.....	51
Figura 45: Nível de escolaridade dos inquiridos - questão dirigida a todos os participantes .....	51
Figura 46: Sitemap com a estrutura básica da aplicação .....	55
Figura 47: Wireframes do ecrã inicial e os três ecrãs explicativos.....	56
Figura 48: Wireframe do ecrã de login, home, chat e conversa .....	56
Figura 49: Wireframes do ecrã de consultas, eventos e farmácia .....	57
Figura 50: Wireframes do ecrã de notícias, registo, termos e condições e o menu lateral.....	57
Figura 51: Wireframes do ecrã de agenda, ecrã inicial, câmara e cálculo HC .....	57
Figura 52: Wireframes do ecrã de farmácias disponíveis, receitas e desafios .....	58
Figura 53: Cores utilizadas na aplicação .....	58
Figura 54: Paleta de cores com recurso à ferramenta Adobe Color .....	59
Figura 55: Teste de tipografia .....	60
Figura 56: Esboços de logotipo em papel .....	61
Figura 57: Símbolo universal que representa a Diabetes .....	61

Figura 58: Proposta de logotipo final e respetiva utilização .....	62
Figura 59: Ícones utilizados na aplicação .....	63
Figura 60: Grelha de avaliação heurística individual.....	64
Figura 61: Resultados individuais da avaliação heurística .....	66
Figura 62: Grelha de avaliação Heurística de Usabilidade - Avaliador 1.....	68
Figura 63: Grelha de avaliação Heurística de Usabilidade - Avaliador 2.....	68
Figura 64: Grelha de avaliação Heurística de Usabilidade - Avaliador 3.....	69
Figura 65: Alteração do local do botão SOS .....	69
Figura 66: Processo de aceder ao botão SOS - antes.....	70
Figura 67: Processo de aceder ao botão SOS - depois.....	70
Figura 68: Alteração do menu no ecrã inicial.....	71
Figura 69: Exemplo do teste de usabilidade realizado.....	72
Figura 70: Melhoramento realizado no ecrã de medição de glicose.....	78
Figura 71: Melhoramento realizado no ecrã de calcular os HC .....	79
Figura 72: Alteração no pop-up “Ativar localização” .....	80
Figura 73: Launch screen e ecrãs informativos .....	81
Figura 74: Ecrã de login, registo e aceder ao chat com assistente digital sem iniciar sessão ...	82
Figura 75: Ecrã de recuperar password.....	83
Figura 76: Ecrã dos termos e condições.....	83
Figura 77: Ecrã principal “Início” com scroll vertical.....	84
Figura 78: Ecrã do menu lateral e ecrã do perfil do utilizador .....	85
Figura 79: Ecrãs relativos à ativação do botão SOS.....	86
Figura 80: Ecrã de eventos e ecrã de agenda.....	87
Figura 81: Ecrãs das mensagens/chat .....	87
Figura 82: Ecrãs de medição e resultado da glicose .....	88

Figura 83: Ecrãs de receitas e detalhes .....	89
Figura 84: Ecrã dos desafios .....	89
Figura 85: Ecrãs de consultas e criação .....	90
Figura 86: Ecrãs de stock de medicação e detalhe do produto .....	91
Figura 87: Ecrãs de ativar localização e farmácias com stock .....	91
Figura 88: Ecrã de funcionalidades ativas .....	92
Figura 89: Ecrã de deteção de padrões irregulares de glicose.....	93

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação de problemas de usabilidade proposta por Nielsen (1994c) .....	17
Tabela 2: Perfil resumido das personas .....	52
Tabela 3: Perfil dos avaliadores da avaliação heurística .....	63
Tabela 4: Resultados globais da avaliação heurística.....	67
Tabela 5: Resultados individuais dos testes de usabilidade.....	75
Tabela 6: Respostas ao questionário SUS.....	76
Tabela 7: Resultado do cálculo do questionário SUS .....	77

## ANEXOS

### 4.1 Anexo A: Questionário para identificação dos perfis do público-alvo e os seus desejos e necessidades reais.

#### dlApp: o assistente digital para pacientes com diabetes

Este questionário enquadra-se num trabalho de projeto, no âmbito do Mestrado em Novos Media e Práticas Web, realizado na Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, que **aborda a temática da diabetes e os desafios físicos e emocionais associados**.

O projeto visa a prototipagem de uma plataforma digital de apoio à gestão da doença que reunirá uma ampla variedade de recursos úteis. O objetivo deste questionário é identificar os perfis do público-alvo bem como os seus desejos e necessidades reais.

O foco específico estará na vertente de suporte emocional personalizado, e assim promover uma melhor qualidade de vida e adaptação para aqueles que têm de conviver com uma doença que revoluciona o dia a dia.

Este questionário é anónimo e destina-se a:

- **Pacientes com diferentes tipos de diabetes, entre os 10 e os 30 anos;**
- **Profissionais de saúde com ou sem especialidade na diabetes;**
- **Familiares/amigos de pessoas com a doença.**

Em cada pergunta, seleccione por favor a resposta com que mais se identifica. Uma vez que não existem respostas certas ou erradas, **solicito que responda de forma espontânea e sincera a todas as questões**. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins académicos.

O preenchimento deste questionário demora menos de 5 minutos.

Qualquer dúvida ou esclarecimento, não hesite em contactar: diapp.fcsh@gmail.com.

Obrigada pela sua colaboração!

#### **Consentimento \***

Li e compreendi a informação fornecida e concordo voluntariamente em participar neste estudo.

Ao proceder à resposta a este questionário, consinto que as minhas informações sejam utilizadas para fins de investigação.

*Marcar tudo o que for aplicável.*

Sim, aceito.

1. Qual a situação que melhor o/a descreve? \*

**ATENÇÃO:** Por favor responda com muita atenção a esta pergunta pois a sua resposta vai determinar as questões seguintes.

*Marcar apenas uma oval.*

- Sou diabético tipo 1
- Sou diabético tipo 2
- Tenho diabetes gestacional
- Não tenho diabetes. Sou familiar/amigo de uma pessoa com diabetes *Avançar para a pergunta 16*
- Sou profissional de saúde especializado na área da diabetes *Avançar para a pergunta 19*
- Sou profissional de saúde *Avançar para a pergunta 16*

### **Atividades de autocuidado com a diabetes**

2. Há quanto tempo tem diabetes? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Menos de 1 ano
- 1-5 anos
- 6-10 anos
- 11-20 anos
- Mais de 20 anos

3. Utiliza bomba de insulina? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Já utilizei mas atualmente não uso

4. Se respondeu "Não" ou "Já utilizei mas atualmente não uso" explique porque razão?

---

---

---

---

---

5. Com que frequência tem consultas médicas relativas à doença? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Mensalmente
- A cada 3 meses
- A cada 6 meses
- Anualmente
- Apenas em caso de emergência
- Outra: \_\_\_\_\_

6. Sente necessidade de mais apoio médico? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não

7. Tem acompanhamento psicológico relacionado à diabetes? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não, mas gostava de ter
- Não e também não sinto necessidade

8. Se respondeu "**Sim**" à questão anterior, o acompanhamento é dado no setor público ou privado?

*Marcar apenas uma oval.*

- Setor público
- Setor privado

9. Se respondeu "**Não, mas gostava de ter**" à questão nº7, porque motivo não tem esse apoio?

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- guardo vaga no setor público
- Não consigo pagar por esse serviço no setor privado
- Tenho dificuldade em encontrar profissionais de saúde que entendam as especificidades da diabetes
- Não tenho conhecimento sobre onde procurar esse tipo de apoio
- Sinto vergonha ou estigma por procurar apoio psicológico
- Outra: \_\_\_\_\_

10. Com que frequência mede os níveis de glicose? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- A cada hora do dia
- 1 a 2 vezes por dia
- 3 a 4 vezes por dia
- Mais do que 5 vezes por dia
- Apenas quando me sinto indisposto(a)

11. Que dispositivos de monitorização contínua da glicose (MCG) utiliza para o controlo da diabetes? \*

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- FreeStyle Libre
- OneTouch
- Medtronic Enlite e Guardian
- GlucoMen Day
- Dexcom G6
- Não utilizo nenhum sensor
- Outra: \_\_\_\_\_

12. Que aplicações utiliza para o controlo da diabetes? \*

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- FreeStyle LibreLink
- LibreLinkUp
- mySugr
- Diabetes Connect
- Diabetes:M
- Diabetes Pal
- Não utilizo nenhuma aplicação
- Outra: \_\_\_\_\_

13. Sinto dificuldade em... \*

Por favor indique a resposta (de "Nunca" a "Muito frequente") com que mais se identifica.

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Frequentemente	Muito frequente
Controlar os níveis de glicose no sangue	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Controlar a alimentação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Praticar atividade física	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usar corretamente a medicação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Controlar as emoções e o stress associados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Relacionar-me socialmente com os outros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Participar em atividades sociais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. Para além das dificuldades acima descritas, que outros desafios enfrenta no dia a dia em relação à gestão da diabetes?

---

---

---

---

---

### Situações de emergência ou dificuldades

15. Sabe exatamente o que fazer diante de uma situação de emergência que envolva uma pessoa com diabetes, incluindo episódios de hipoglicemia (baixa de açúcar no sangue) e hiperglicemia (alta de açúcar no sangue)?

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

16. Já passou por alguma experiência de emergência/dificuldades relacionada com a diabetes? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

17. Se respondeu "Sim" à questão anterior, por favor descreva a(s) experiência(s).

---

---

---

---

---

## Situações de emergência ou dificuldades

18. Qual a importância das seguintes funcionalidades no auxílio aos utilizadores em caso de emergência ou dificuldade relacionadas à diabetes?

Por favor indique a resposta (de "Não é importante" a "Muito importante") com que mais se identifica.

Marcar apenas uma oval por linha.

	Não é importante	Às vezes importante	Moderado	Importante	Muito Importante
<b>Botão de chamada de emergência direto para serviços de saúde</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Orientações passo a passo para tratar situações de emergência</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Reconhecimento e aviso de padrões de glicemia perigosos</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Partilha de informações críticas com contactos de confiança (familiares/amigos)</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Lembrete para medir a glicemia regularmente</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. Na sua opinião, para além das opções apresentadas acima, que outras funcionalidades considera importantes no auxílio aos utilizadores em caso de emergência ou dificuldade relacionadas à diabetes?

---

---

---

---

---

20. Para si, qual a importância das seguintes funcionalidades numa aplicação para controlar a diabetes? \*

Por favor indique a resposta (de "Não é importante" a "Muito importante") com que mais se identifica.

Marcar apenas uma oval por linha.

	Não é importante	Às vezes importante	Moderado	Importante	Muito Importante
Monitorização da glicemia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Partilha de dados em tempo real com médicos/familiares/amigos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cálculo de hidratos de carbono e insulina através do reconhecimento de imagem	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sugerir receitas com bases nos níveis atuais de diabetes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interação com redes de apoio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suporte personalizado através de chat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contacto direto com profissionais de saúde	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Controlo de stock de medicação e produtos (ex. insulina, sensores, tiras de teste, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Indicação de locais com stock de medicação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Agenda de consultas e eventos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Configuração de objetivos individuais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. Na sua opinião, para além das opções apresentadas acima que outras funcionalidades poderiam existir numa plataforma para torná-la ainda mais útil e eficaz no suporte às pessoas com diabetes?

---

---

---

---

---

### Gamificação

(Gamificação é o uso de elementos de jogos em situações não relacionadas a jogos para motivar e envolver os utilizadores).

22. Na sua opinião, qual a importância dos seguintes elementos de gamificação para estimular a adoção de hábitos saudáveis e o controlo adequado da doença? \*

Por favor indique a resposta (de "Não é importante" a "Muito importante") com que mais se identifica.

Marcar apenas uma oval por linha.

	Não é importante	Às vezes importante	Moderado	Importante	Muito Importante
Desafios diários ou semanais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recompensas por metas alcançadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desafios sociais que envolvem interação com outros utilizadores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pontuação ou ranking que classifica os utilizadores com base no seu desempenho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. Para além dos elementos acima descritos, que outros elementos podem ser úteis e divertidos para estimular os utilizadores na gestão da doença?

---

---

---

---

---

**Dados demográficos**

24. Género \*

*Marcar apenas uma oval.*

Feminino

Masculino

Outra: \_\_\_\_\_

25. Idade \*

---

26. País de Residência \*

*Marcar apenas uma oval.*

Portugal

Outra: \_\_\_\_\_

27. Nível de escolaridade \*

*Marcar apenas uma oval.*

1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º ao 4.º ano)

2.º Ciclo do Ensino Básico (5.º e 6.º ano)

3.º Ciclo do Ensino Básico (7.º ao 9.º ano)

Ensino secundário (10.º ao 12.º ano)

Ensino Pós-Secundário Não Superior

Licenciatura

Pós-Graduação

Mestrado

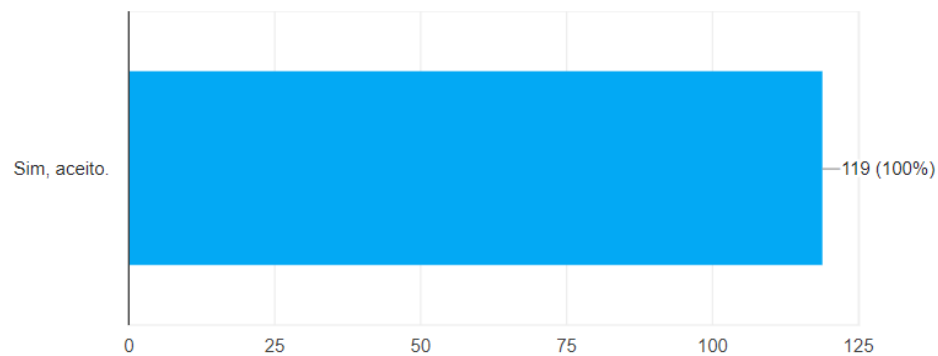
Doutoramento

## 4.2 Anexo B: Respostas completas ao questionário para identificação dos perfis do público-alvo e os seus desejos e necessidades reais.

### Consentimento

 Copiar

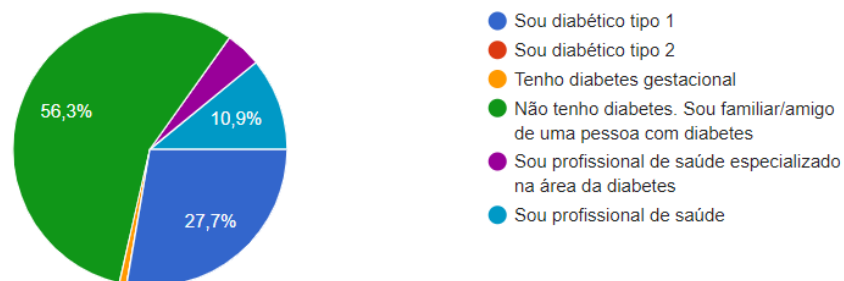
119 respostas



### 1. Qual a situação que melhor o/a descreve?

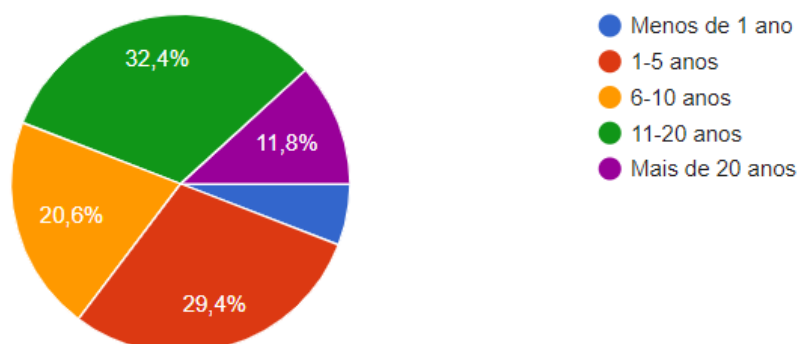
 Copiar

119 respostas



### 2. Há quanto tempo tem diabetes?

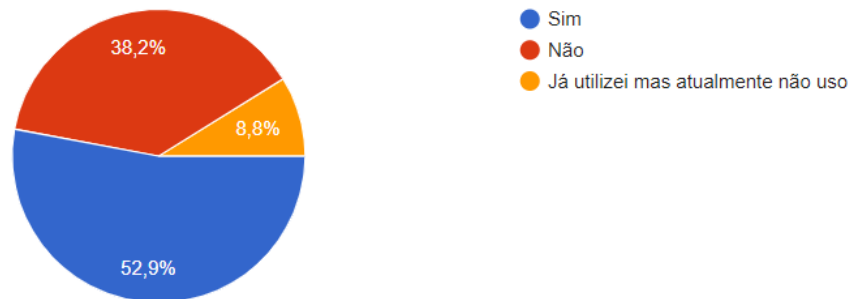
34 respostas



### 3. Utiliza bomba de insulina?

 Copiar

34 respostas



### 4. Se respondeu "**Não**" ou "**Já utilizei mas atualmente não uso**" explique porque razão?

14 respostas

A zona do cateter infeccionava e eu não gostava de pressionar o botão com a agulha.

Não tenho

No início da descoberta iam colocar, até então ainda não avançaram com isso, mas era muito mais prático para o meu dia a dia.

Porque não tive oportunidade

Não acho prático ter de andar com uma máquina ligada ao meu corpo

Ainda não me foi proposto.

Pois estou na fila para um dia receber coparticipado

Por falta de consumíveis no centro hospitalar

O meu médico diz que existe um excelente controlo da diabetes por minha parte.

Ainda não me foi disponibilizada

Nunca foi proposto

A minha médica nunca me sugeriu.

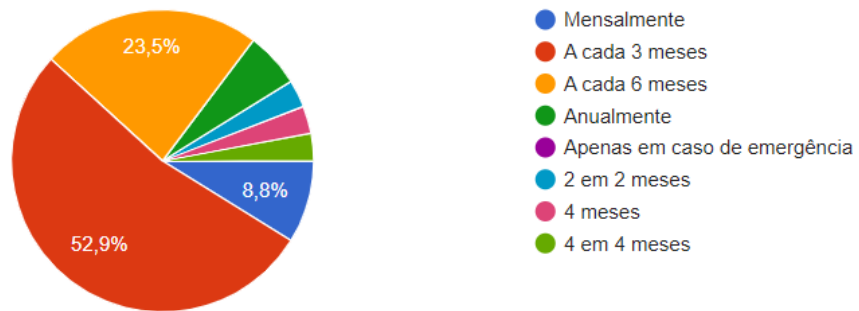
Estou na fila de espera para ter uma

Porque não quero ter algo sempre agarrado ao corpo

### 5. Com que frequência tem consultas médicas relativas à doença?

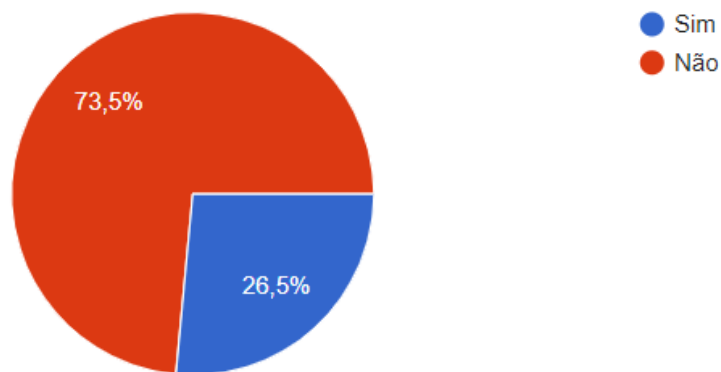
 Copiar

34 respostas



### 6. Sente necessidade de mais apoio médico?

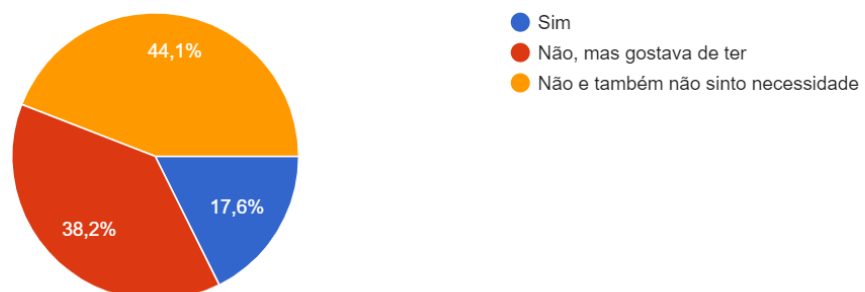
34 respostas



### 7. Tem acompanhamento psicológico relacionado à diabetes?

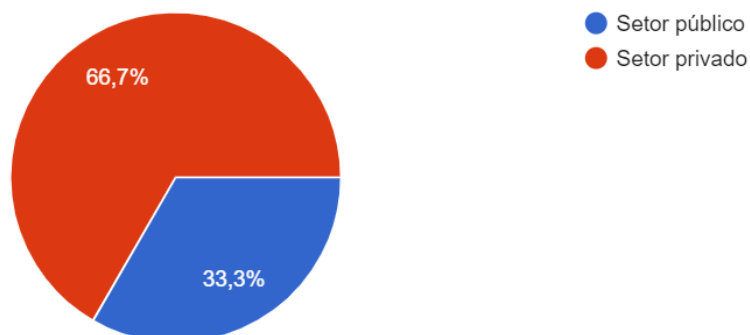
 Copiar

34 respostas



8. Se respondeu "Sim" à questão anterior, o acompanhamento é dado no setor público ou privado?

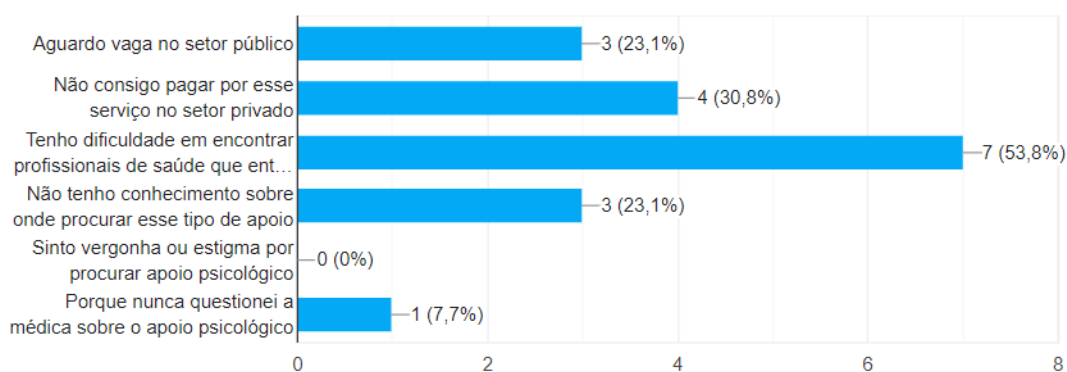
6 respostas



9. Se respondeu "Não, mas gostava de ter" à questão nº7, porque motivo não tem esse apoio?

[Copiar](#)

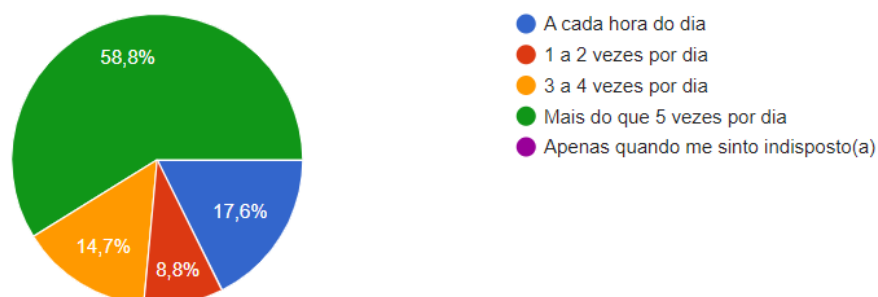
13 respostas



10. Com que frequência mede os níveis de glicose?

[Copiar](#)

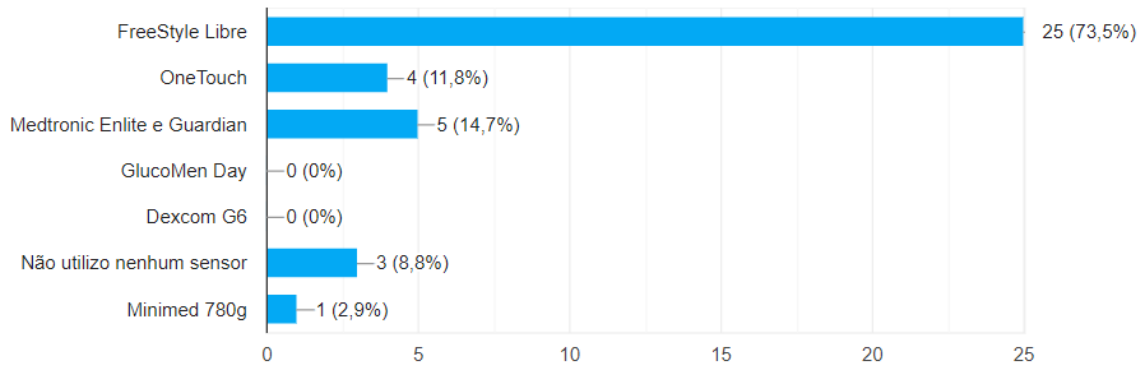
34 respostas



11. Que dispositivos de monitorização contínua da glicose (MCG) utiliza para o controlo da diabetes?

[Copiar](#)

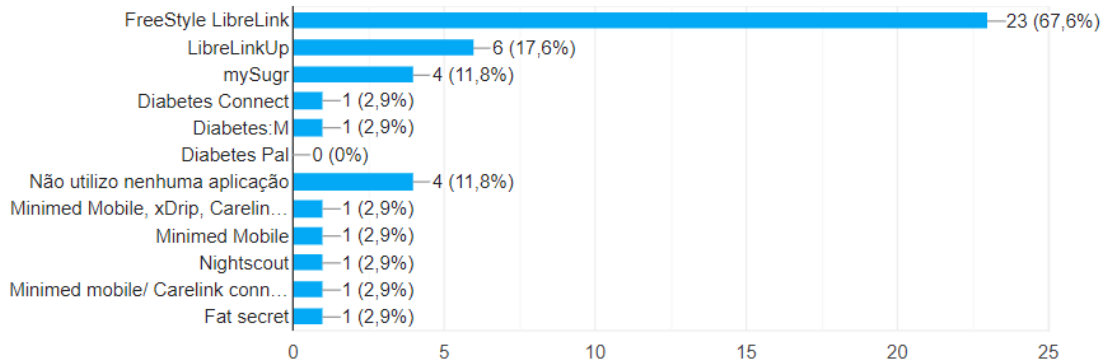
34 respostas



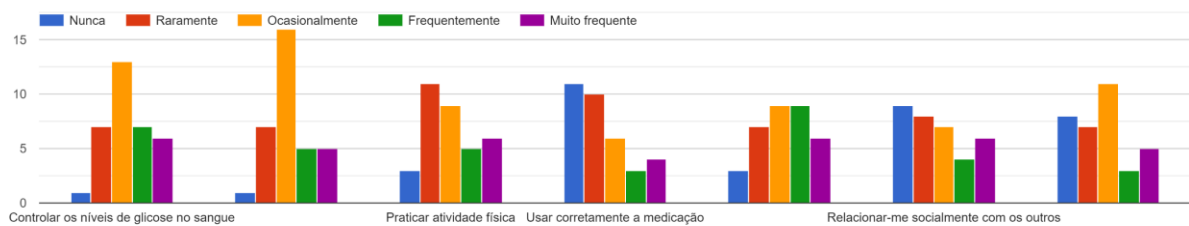
12. Que aplicações utiliza para o controlo da diabetes?

[Copiar](#)

34 respostas



13. Sinto dificuldade em...



14. Para além das dificuldades acima descritas, que outros desafios enfrenta no dia a dia em relação à gestão da diabetes?

15 respostas

A "Desinformação" nos estabelecimentos de ensino, por exemplo

Depressão

A sociedade não está pronta para receber os diabéticos insulino-dependentes. São independentes e excelentes profissionais muito discriminados pela desinformação.

Desafio constante

Às vezes não sei o que fazer...

Nao

Ter os valores estaveis

Discriminação de parte dos professores sem qualificações para lidar com esta e outras situações

Controlar a mesma junto da minha doença Celíaca

Perda de peso, pernas edemaciadas, vários dispositivos para conseguir controlar correctamente a diabetes

Administração correta da insulina rápida.

Cansaço mental

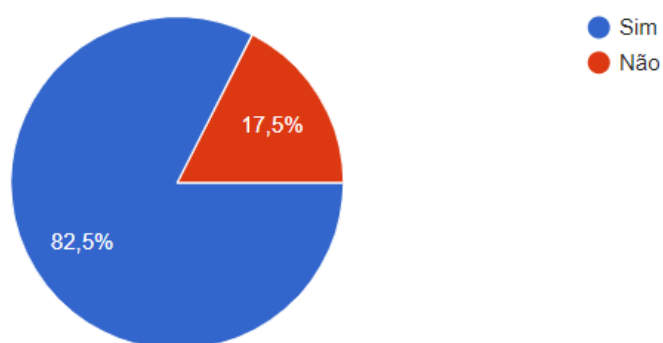
Preconceito. Funcionaliade da app, falha com frequência

Falta de conhecimento sobre a doença por parte das outras pessoas.

O olhar das pessoas ou até mesmo a pergunta o que é que tem no braço?

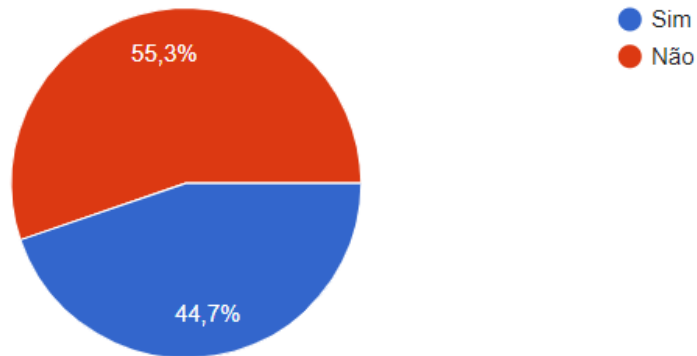
15. Sabe exactamente o que fazer diante de uma situação de emergência que envolva uma pessoa com diabetes, incluindo episódios de hipoglicemia (baixa de açúcar no sangue) e hiperglicemia (alta de açúcar no sangue)?

114 respostas



16. Já passou por alguma experiência de emergência/dificuldades relacionada com a diabetes?

114 respostas



17. Se respondeu "**Sim**" à questão anterior, por favor descreva a(s) experiência(s).

50 respostas

Hipoglicemia

Cetoacidose diabética

Internamento por cetosidose

A minha filha de 10 anos, que estava em casa de uma amiga teve uma hipoglicemia com alteração de consciência e ninguém sabia o que fazer. Por sorte eu ja estava á porta para ir buscá-la. Ela estava acordada apesar de estar a chorar sem motivo e não reagir a perguntas. Li o sensor, e em seguida piquei-lhe o dedo para confirmar os valores. Estava a 44. Dei-lhe açúcar, programei basal temporaria na bomba para zero e dei-lhe mimo e colo até ela começar a aperceber-se do que se passava. Lentamente recuperou quer da hipoglicemia quer a consciência.

Estive presente quando uma amiga minha teve uma queda significativa nos níveis de açúcar. Demos-lhe açúcar, água com açúcar e elevamos-lhe as pernas

Pessoas próximas tanto com hiperglicemia como hipoglicemia a terem uma crise

Uma hipoglicemia grave tive que utilizar o glucagon

Hipoglicemia, resolve-se facilmente.

Tenho uma filha com diabetes tipo1 desde os 3 anos de idade hoje tem 11 anos de idade. E já passei por o episódio de duas crises. Uma delas mais grave em que tive mesmo de chamar o inem

Já estive com os níveis a 30 de açúcar

Assustadora

Hipo de 37 e hiper de +600

Foi uma hipo glicemia severa que nao regredia com açúcar, e o meu filho perdeu os sentidos

Hipoglicemia muito baixa, com perda momentânea da consciência do meu filho

Hipo graves de 47 do meu filho

Hipoglicemia e Hiperglicemia com cetonemia positiva

Não foi nada agradável, tanto para mim quanto para os meus pais. Um susto enorme.

Pré coma por hiperinsulinemia após contagem incorreta de HC

Hipoglicemia grave durante o banho

- Hipoglicemia: oferecer uma fonte rápida de açúcar (sumo ou refrigerante), doces (marmelada), papa de açúcar ou glicose em gel. Esperar cerca de 15 minutos e verificar novamente o nível de glicose no sangue.
- Hiperglicemia: confirmar que a pessoa estava bem hidratada e monitorizar.

Nos casos em que não ocorreu melhoria ou em situações mais graves, foi contactado o 112 e pedida ajuda médica.

Hipo de 54

Hiper e hipo

Sou monitor numa colónia para diabéticos. Numa colónia tivemos dois episódios causados pelo espaço em que estávamos alijados se desleixar com o tempo em que entregavam as refeições. Essas situações foram causadas por Hipos induzidas e criaram dois episódios de convulsões e desmaio dessas duas pessoas.

Hipoglicemia severa e hiperglicemia

Chamar o inem pq o marido estava com convulsões e hipo com 27 de glicemia

Desmaio depois de tomar açúcar não conseguiu reanimar então recorreu se á caneta SOS

Em 19 anos, 5 convulsões por hipoglicémia grave.

O meu filho é diabético tipo1 desde dos 2 anos e meio. Hoje tem 14 anos. Em cerca de 12 anos de diabetes tive somente 2 episódios de hipoglicemia, onde foi preciso administrar a glucogen de emergência. Uma ele estava no colégio e estava com os valores a 85 e ia almoçar deram a insulina correspondente, mas não foi comer de imediato, e pouco tempo depois ele entro em convulsao. Deram lhe a injeção e foi chamado o INEM e ligaram para mim. Quando o INEM chegou ele já estava a reagir, mas mesmo assim fui com ele ao hospital para me certificar que estava mesmo tudo bem. O outro episódio foi em casa, ele ia ter uma festa de aniversário de um amiguinho e a ansiedade foi tanta que os valores baixaram a pique e tivemos que lhe dar a injeção. Ele entro em convulsao. Mesmo assim chamei o INEM. Quando chegaram ele já estava bem, não foi preciso ir ao hospital, mas o INEM so saiu de minha casa depois de se certificarem que ele estava mesmo bem. o pior desta situação é também os efeitos secundários que causa. Ele depois passa umas horas a vomitar.

Corpos cetonicos positivos, glicemia de 600 e glicemia de 28 (apesar da minha filha ter estado sempre consciente)

Vários internamentos nos cuidados intensivos

Cetoacidose diabetica,hipoglicemia

Durante uma colónia de férias para diabéticos tipo 1, eu e outros jovens (19-20 anos de idade) também diabéticos tipo 1 estávamos a fazer o papel de monitores. Perto de uma refeição aconteceu o um imprevisto de a cozinha do parque em onde estará a acontecer essa colónia atrasou 30 minutos. Com todos nós estávamos com as insulinas administradas uma monitora ficou com uma hipo grave (40mg) e entrou em convulsão.O meu papel nessa situação foi seguir as técnicas indicadas pela equipa médica que está presente em todas as colónias para controlar a vítima.

Hipoglicemia é frequente e tenho que andar sempre com qualquer coisa doce no saco. Não sei o que fazer em situações de hiperglicemia.

Necessidade de administrar Glucagen à minha irmã.

Já tive episódio de hipoglicemia severa

Tive uma hipoglicemia e foi um pouco difícil de conseguir voltar a valores normais, por mais de duas horas e mesmo depois de conseguir tinha vontade de vomitar e umas dores de cabeça.

Hipoglicemias nos primeiros meses, enquanto tentava ajustar a insulina tomada às refeições.

Comigo. Diabetes a 27 com alterações na visão e mobilidade. E sozinha. Temho sempre disponível açúcar comigo.

Cetoacidose diabética

Hiperglicemia que teimava não baixar.

Hipoglicemia.

O ficar agressiva quando estou em hipo

Hipoglicemias graves com perda de consciência

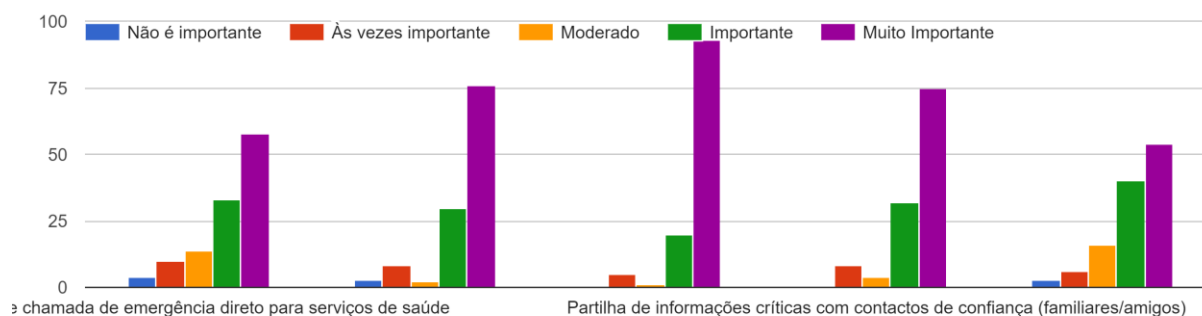
Hipoglicemia com desmaio.

Sentiu-se mal por a diabetes estar demasiado alta, repouso e medição dos níveis acabou por normalizar

Passei por uma fase como hipoglicemica perante uma infeção urinaria, e foi horrivel

Hipoglicemia muito grave. Por não saberem administrar a insulina rápida, foi necessário o glucagon.

18. Qual a importância das seguintes funcionalidades no auxílio aos utilizadores em caso de emergência ou dificuldade relacionadas à diabetes?



19. Na sua opinião, para além das opções apresentadas acima, que outras funcionalidades considera importantes no auxílio aos utilizadores em caso de emergência ou dificuldade relacionadas à diabetes?

42 respostas

Formação e informação contínua!

Maior informação nas escolas

Maior formação nas escolas

Penso que a mais importante é mesmo o passo a passo do que fazer e a partilha fácil e rápida destes procedimentos muitas vezes tão importantes.

Campanhas de informação e práticas que nos ajudem a reduzir não só as emergências, como, também, recolhermos mais informação.

Literacia em saúde da população em geral

Disponibilidade de anti hipoglicemiantes na hora

Apoio do médico/a que assiste sempre nas consultas regulares. Ou do centro de saúde

Em caso de estar só, podia haver um mecanismo para alertar as autoridades competentes.

Não sei

O acompanhamento da glicemia a distância mas on time

Monitorização contínua da glicemia

Correção de calorias glicémicas acima / abaixo do expectável

Tecnologias de apoio à monitorização da Diabetes. CGM

Monitor CGM

Integração com Nightscout

Ter o kit de emergência sempre por perto, pode salvar a vida antes da ambulância chegar

Conhecimento mínimo de como atuar

Talvez sensibilizar mais os profissionais de saúde, professores, etc

Cartazes informativos nas escolas. Formação aos professores

A existência obrigatória de uma caneta de glucagon nas ambulâncias em vez de ser opcional. Alarmes de tendência da glicémia. Amigos ou pessoal próximo que conviva diariamente saber o que fazer em caso de emergência.

Por exemplo as escolas terem que estar informados do que se deva ou não fazer

Mais formação para profissionais (inclui técnicos) de saúde que no seu dia a dia não estejam ligados à diabetes, mas que podem vir a ter de lidar com ela.

Não tenho mais nenhuma

Os principais são os anteriores mencionados

Nada

Pulseira/cordão identificativo para o caso de ser necessário auxílio por estranhos

Ensino sistematico aos utentes e seus pares para saberem detetar e atuar perante situacoes de emergencia

Passagem automática das glicemias dos dispositivos cgm para a APP, conexão por Bluetooth com SPCI, calculadora de bolus de insulina e conexão com SPCI.

Uma linha de apoio caso algum familiar sinta necessidade de o fazer

Como diabético diria que todos os diabéticos tem que ter o controlo próprio da sua doença  
Com isto quero dizer que desde novos os doentes tem que ser ensinados a fazer o controlo correto da sua doença

E isto pode ser obtido por exemplo

Com interações com outros diabéticos com o objetivo de um melhor controlo da doença

Apoio técnico com iPhones, apps e medidores de glicose. Não há um único lugar em Portugal onde os diabéticos possam ter ajuda quando o equipamento se avaria o que leva a desesperados apelos no FB que raramente são resolvidos.

Mais informação nas escolas ou até mesmo 1 profissional de saúde nas escolas.

Mais informação para o público em geral.

Alarmes de consultas, medicação.

Calma.

Não desvalorizarem esta doença quando se vai a uma urgência

Todas as situações estão salvaguardadas na resposta anterior

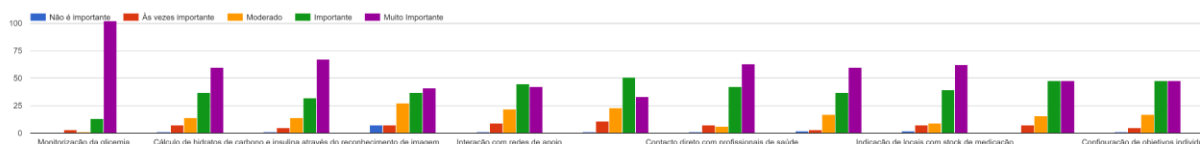
Mais informações sobre como administrar insulina

## 10. Registro de Refeições e Atividades

Haver formações e debates acerca desta temática à população em geral

Haver espaços escolares (no caso das crianças) com o devido apoio de auxiliares responsáveis pelos cuidados de saúde para puderem auxiliar em casos de "crises"

20. Para si, qual a importância das seguintes funcionalidades numa aplicação para controlar a diabetes?



21. Na sua opinião, para além das opções apresentadas acima que outras funcionalidades poderiam existir numa plataforma para torná-la ainda mais útil e eficaz no suporte às pessoas com diabetes?

18 respostas

Formação e informação contínua!

Maior informação para controlar os problemas

Um design simples e intuitivo que permitisse que qualquer pessoa que se deparasse com a aplicação pela primeira vez encontrar como ajudar a pessoa diabética passo a passo.

Bolsa de emprego para diabéticos

Apoio nas escolas. Que neste momento ainda está muito atrasado

Não sei

Uma plataforma para calcular hidratos de carbono

O que fazer em caso de falha de todas as ajudas tecnológicas (como calcular o bolus para as refeições sem recurso a apps, por exemplo )

Integração com glicómetros e canetas de insulina

Nada a declarar

Não tenho mais nenhuma

Uma aplicação que orientasse passo por passo como actuar em função da glicemia. Com uma espécie de fluxograma, especialmente para professores e educadores

Contacto com outros diabéticos  
Acho que é o mais importante

Campanhas de sensibilização sobre dieta, o que se deve ou não comer. Campanhas para os familiares conseguirem apoiar sem serem obcecado com o q o diabético come diariamente.

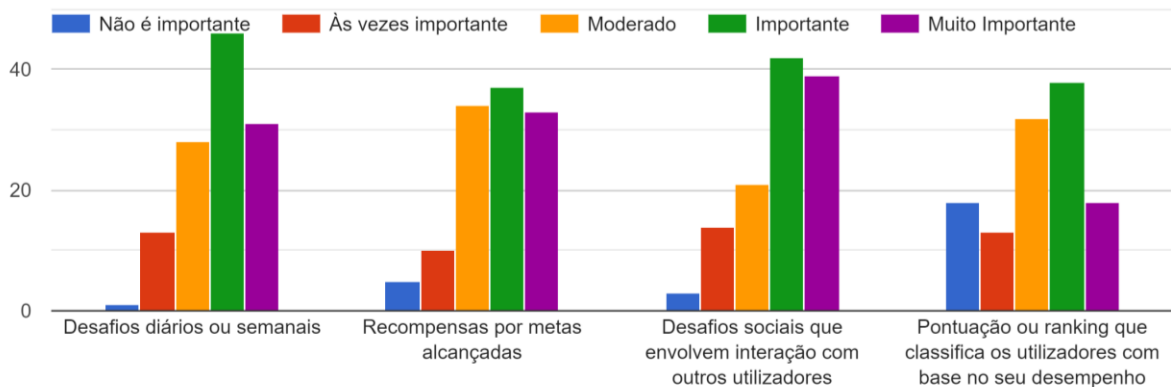
Medidor de glicose não invasivo

Haver um grupo de chat com pessoas diabéticas para trocar informações

Todas as questões salvaguardadas na resposta anterior

Sinceramente, não sei o que responder

22. Na sua opinião, qual a importância dos seguintes elementos de gamificação para estimular a adoção de hábitos saudáveis e o controlo adequado da doença?



23. Para além dos elementos acima descritos, que outros elementos podem ser úteis e divertidos para estimular os utilizadores na gestão da doença?

13 respostas

elementos de gamificação, não são essenciais !

Encontros onde se consiga partilhar rotinas e receitas, bem como workshops de culinárias e de exercícios físico em casa.

Portal de emprego

Desafios nas escolas

Saúde

Nada a declarar

Integrar diabéticos nas gestões das escolas, das autarquias

Mais eventos com outros diabéticos que sejam profissionais de saúde ao mesmo tempo, pois a perspetiva desses indivíduos é ouro

Não tenho mais nenhuma

Este tipo de comportamento tem que ser bem revisto, pois pode levar a uma competição que pode levar a comportamentos indesejados

Experiência própria

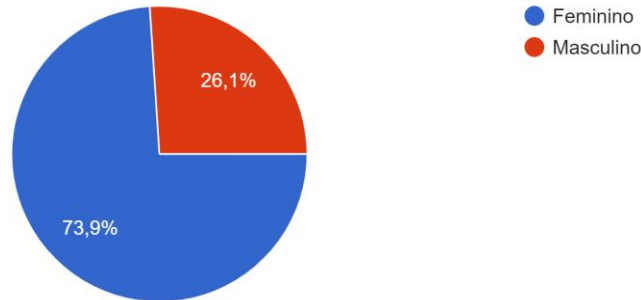
Grupos de apoio. Normalizar as questões diárias relacionadas com comida.

Campo de férias

Realização de atividade física moderada

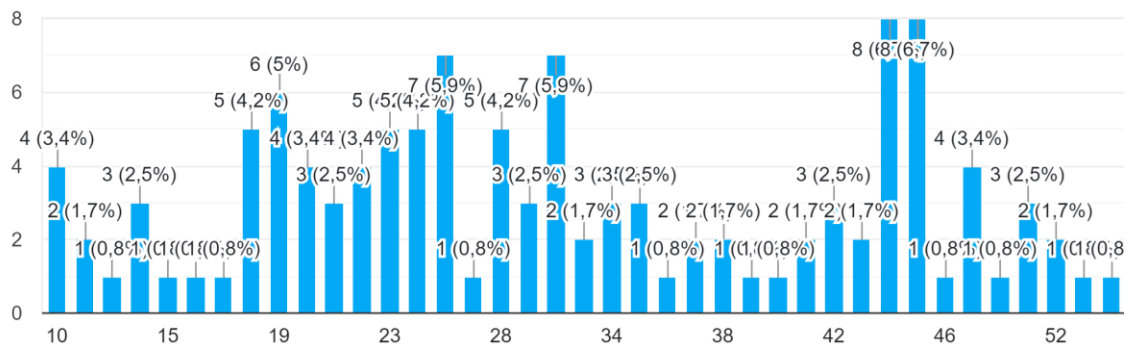
## 24. Género

119 respostas



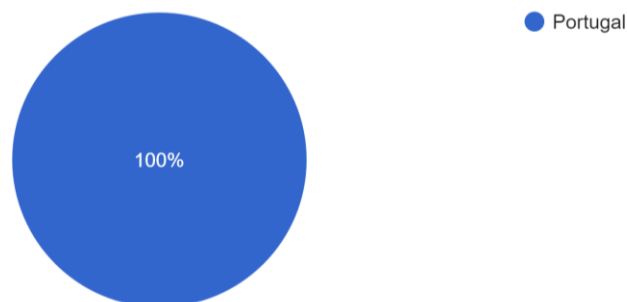
## 25. Idade

119 respostas



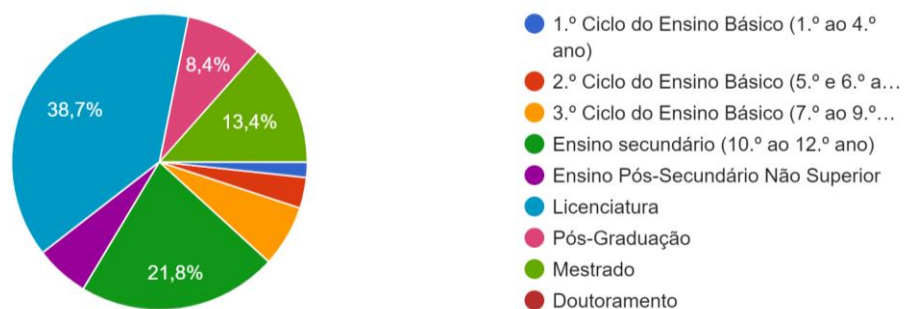
## 26. País de Residência

119 respostas



## 27. Nível de escolaridade

119 respostas



### **4.3 Anexo C: Guião de tarefas para os testes de usabilidade da aplicação dIApp.**

#### **Breve descrição da app**

A aplicação dIApp é um projeto inovador que se concentra na prototipagem de uma plataforma digital dedicada à gestão da doença da Diabetes.

Esta plataforma reúne uma ampla variedade de recursos importantes com o objetivo principal de oferecer suporte emocional personalizado.

O foco é fornecer uma melhor qualidade de vida e facilitar a adaptação daqueles que enfrentam o desafio diário de conviver com doenças que transformam as suas vidas. A dIApp será um assistente digital para pacientes com Diabetes.

#### **Introdução**

As tarefas devem ser executadas pela ordem que estão apresentadas. Certifique-se de ler em voz alta cada tarefa antes de começar a realizá-la.

Enquanto estiver a executar as tarefas, tente expressar os seus pensamentos em voz alta, compartilhando o que está a pensar durante todo o processo com a moderadora.

Não existem respostas certas ou erradas neste teste.

Se tiver dúvidas, comentários (incluindo sugestões ou críticas) ou encontrar dificuldades ao concluir alguma tarefa devido a problemas de compreensão, por favor, avise a moderadora.

É importante destacar que estou a avaliar o desempenho da app e não o desempenho do utilizador.

Por fim, devo ressaltar que todas as informações e dados encontrados durante este teste serão usados exclusivamente para atingir os objetivos propostos e serão tratados com confidencialidade e forma anónima.

## **Tarefas**

Tarefa 1 - No ecrã do login, sem iniciar sessão conversar com o assistente digital para tirar uma dúvida.

Tarefa 2 - Fazer login na aplicação.

Tarefa 3 - Medir os níveis de Diabetes através do sensor.

Tarefa 4 - Calcular os Hidratos de Carbono de uma refeição através da câmara.

Tarefa 5 - Participar no Workshop de culinária e ver marcado na agenda no dia 6 de março.

Tarefa 6 - Ver conversa não lida.

Tarefa 7 - Consultar as notícias mais atuais sobre a doença.

Tarefa 8 - Consultar a farmácia e verificar o stock de medicação e consumíveis.

Tarefa 9 - Consultar quais farmácias dispõem do sensor FreeStyle Libre 2 em stock disponível para compra.

Tarefa 10 - Encontrar a receita da tarte de legumes.

Tarefa 11 - Criar um evento.

Tarefa 12 - Pedir ajuda de emergência.

Tarefa 13 - Terminar sessão.

#### 4.4 Anexo D: Questionário sociodemográfico e SUS - System Usability Scale.

## Questionário sociodemográfico e SUS - System Usability Scale

Este questionário é composto por duas partes, sendo a primeira parte preenchida antes do teste de usabilidade, e a segunda parte preenchida no final da realização das tarefas.

Em cada uma das questões selecione por favor a resposta com que mais se identifica. Uma vez que não existem respostas certas ou erradas, **solicito que responda de forma espontânea e sincera a todas as questões**. Os resultados obtidos serão utilizados apenas para fins acadêmicos.

Obrigado pela sua colaboração!

### Termo de responsabilidade e consentimento \*

Li e compreendi a informação fornecida e concordo voluntariamente em participar neste estudo.

Aceito levantar imediatamente quaisquer preocupações ou áreas de desconforto durante a sessão. Autorizo a gravação de vídeo com a finalidade da autora poder rever o meu percurso de navegação durante o teste de usabilidade.

Ao proceder à resposta a este questionário, consinto que as minhas informações sejam utilizadas para fins de investigação.

Comprometo-me à confidencialidade de toda e qualquer informação acerca do projeto.

*Marcar apenas uma oval.*

Sim, aceito.

### Parte 1 - Dados sociodemográficos

#### Informação pessoal

##### 1. Género \*

*Marcar apenas uma oval.*

Feminino

Masculino

##### 2. Idade \*

---

### 3. Nível de escolaridade \*

*Marcar apenas uma oval.*

- 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º ao 4.º ano)
- 2.º Ciclo do Ensino Básico (5.º e 6.º ano)
- 3.º Ciclo do Ensino Básico (7.º ao 9.º ano)
- Ensino secundário (10.º ao 12.º ano)
- Ensino Pós-Secundário Não Superior
- Licenciatura
- Pós-Graduação
- Mestrado
- Doutoramento

### Experiência do utilizador

#### 4. A partir de que dispositivos costuma aceder à Internet? \*

*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Computador fixo
- Portátil
- Tablet
- Telemóvel
- Outra: \_\_\_\_\_

#### 5. Quantas horas por dia, em média, utiliza um dispositivo móvel? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Menos de uma hora
- Entre 1 hora a 5 horas
- Entre 5 horas a 10 horas
- Mais de 10 horas

6. Como classifica a sua habilidade em utilizar aplicações móveis?

*Marcar apenas uma oval.*

Básica

Moderada

Avançada

7. Alguma vez utilizou uma aplicação para gestão da Diabetes? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

#### Parte 2 - Questionário SUS - System Usability Scale

O **Sus - System Usability Scale** é um **questionário de satisfação** constituído por 10 perguntas rápidas e simples que pretende avaliar a eficácia, a eficiência e a satisfação de um sistema ou produto. O objetivo é recolher a sua opinião sobre o teste que acabou de realizar à **aplicação dIApp**.

## 8. Questionário SUS - System Usability Scale \*

Marcar apenas uma oval por linha.

	Discordo Totalmente	Discordo	Indiferente	Concordo	Concordo Totalmente
<b>1. Penso que gostaria de usar esta aplicação frequentemente.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>2. Achei a aplicação desnecessariamente complexa.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>3. Achei a aplicação fácil de usar.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>4. Penso que precisaria de ajuda para usar a aplicação.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>5. Achei que as várias funções da aplicação estavam bem integradas.</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**6. Achei que haviam  
demasiadas  
inconsistências  
nesta aplicação.**

---

**7. Imagino que a  
maioria das pessoas  
consegue aprender  
a usar esta  
aplicação muito  
rapidamente.**

---

**8. Achei a aplicação  
muito incômoda de  
usar.**

---

**9. Senti-me muito  
confiante ao utilizar  
a aplicação.**

---

**10. Precisei de  
aprender muitas  
coisas antes de  
conseguir começar  
a usar a aplicação.**

---

#### 4.5 Anexo E: Respostas ao questionário sociodemográfico e SUS - System Usability Scale.



## 2. Idade

4 respostas

51

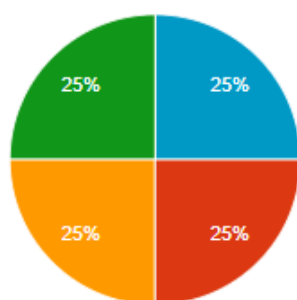
49

27

19

## 3. Nível de escolaridade

4 respostas

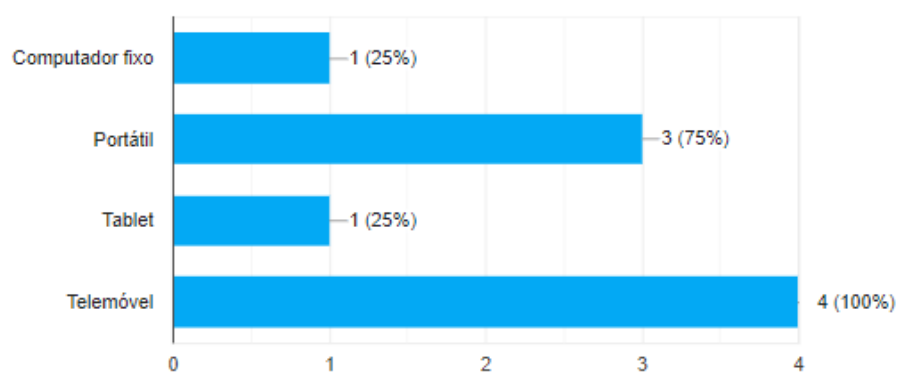


- 1.º Ciclo do Ensino Básico (1.º ao 4.º ano)
- 2.º Ciclo do Ensino Básico (5.º ao 6.º ano)
- 3.º Ciclo do Ensino Básico (7.º ao 9.º ano)
- Ensino secundário (10.º ao 12.º ano)
- Ensino Pós-Secundário Não-Superior
- Licenciatura
- Pós-Graduação
- Mestrado
- Doutoramento

## Experiência do utilizador

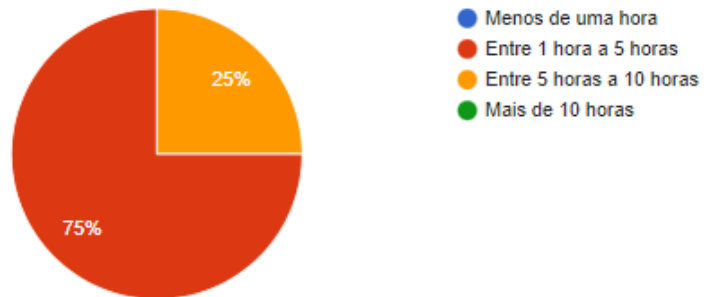
### 4. A partir de que dispositivos costuma aceder à Internet?

4 respostas



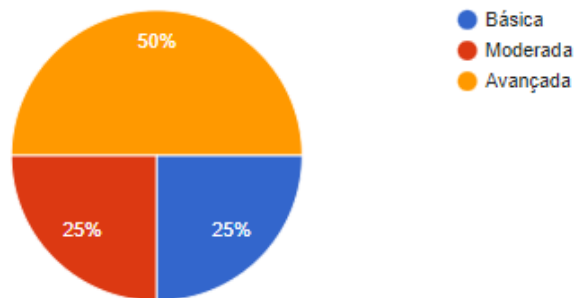
5. Quantas horas por dia, em média, utiliza um dispositivo móvel?

4 respostas



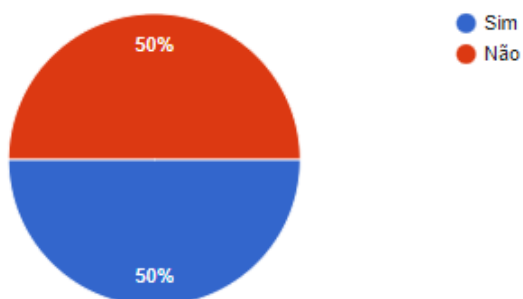
6. Como classifica a sua habilidade em utilizar aplicações móveis?

4 respostas



7. Alguma vez utilizou uma aplicação para gestão da Diabetes?

4 respostas



## Parte 2 - Questionário SUS - System Usability Scale

8. Questionário SUS - System Usability Scale

