



**CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM TECNOLOGIA MINIMAMENTE INVASIVA E**  
**SIMULAÇÃO NA ÁREA DA SAÚDE**

**RENATA DE OLIVEIRA CARVALHO**

**HEADACHE MAP: UM APLICATIVO INTERATIVO DE DIAGNÓSTICO,**  
**MAPEAMENTO E SEGUIMENTO DE CEFALÉIAS**

**FORTALEZA**

**2024**

RENATA DE OLIVEIRA CARVALHO

HEADACHE MAP: UM APLICATIVO DE DIAGNÓSTICO, MAPEAMENTO E  
SEGUIMENTO DE CEFALÉIAS INTERATIVO PACIENTE-MÉDICO

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação do Curso de Mestrado Profissional em Tecnologia Minimamente Invasiva e Simulação na Área de Saúde do Centro Universitário Christus, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre. Área de concentração: Medicina III. Linha de pesquisa: Tecnologia minimamente invasiva e simulação na área de saúde.

Orientador: Prof. Dr. Gleydson César de Oliveira Borges.

Coorientador: Prof. Dr. João José Freitas de Carvalho.

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Centro Universitário Christus - Unichristus  
Gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração de Ficha Catalográfica do  
Centro Universitário Christus - Unichristus, com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C331h Carvalho, Renata de Oliveira.

Headache MAP: um aplicativo interativo de diagnóstico, mapeamento e seguimento de cefaleias / Renata de Oliveira Carvalho. - 2024.

51 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário Christus - Unichristus, Mestrado em Tecnologia Minimamente Invasiva e Simulação na Área de Saúde, Fortaleza, 2024.

Orientação: Prof. Dr. Gleydson César de Oliveira Borges.

Coorientação: Prof. Dr. João José Freitas de Carvalho.

Área de concentração: Simulação no Ensino da Área Cirúrgica.

1. Cefaleia. 2. Migrânea. 3. Saúde digital. 4. Aplicativo da cefaleia. 5. Diário de cefaleia. I. Título.

CDD 610.28

RENATA DE OLIVEIRA CARVALHO

HEADACHE MAP: UM APLICATIVO DE DIAGNÓSTICO, MAPEAMENTO E  
SEGUIMENTO DE CEFALÉIAS INTERATIVO PACIENTE-MÉDICO

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação do Curso de Mestrado Profissional em Tecnologia Minimamente Invasiva e Simulação na Área de Saúde do Centro Universitário Christus, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre. Área de concentração: Medicina III. Linha de pesquisa: Tecnologia minimamente invasiva e simulação na área de saúde.

Orientador: Prof. Dr. Gleydson César de Oliveira Borges.

Coorientador: Prof. Dr. João José Freitas de Carvalho.

Aprovado em: 06 / 11 / 2024

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Gleydson César de Oliveira Borges (Orientador)  
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

---

Prof. Dr. Luiz Gonzaga de Moura Júnior  
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

---

Prof. Dr. José Wagner Leonel Tavares Junior  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus, guia maior da minha caminhada.  
À minha família, meu porto seguro.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. Gleydson César de Oliveira Borges, meu Orientador, por sua disponibilidade e vasta contribuição científica, por acreditar nesse projeto e pelo incentivo nos momentos desafiadores.

Ao Prof. Dr. João José Freitas de Carvalho, meu Coorientador, referência em neurologia, pela contribuição inestimável a esse projeto com sua experiência, entusiasmo e energia.

Ao Laboratório de Inovações Tecnológicas do Centro Universitário Christus (LIT - UNICHRISTUS), representado pelo Prof. Dr. Edgar Marçal de Barros Filho e o Prof. Lucas Severo Melo por facilitarem o desenvolvimento e concretização desse projeto com o apoio tecnológico.

Ao Prof. Dr. Paulo Goberlânio de Barros Silva, por sua contribuição com a análise estatística desse trabalho.

Aos colegas do curso de mestrado, fontes recorrentes de conhecimento e bons momentos.

“É justo que muito custe o que muito vale” (Santa Teresa D’Ávila).

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** Cefaleias são condições extremamente prevalentes e acometem indivíduos de todas as idades, sexo, raças e níveis socioeconômico. Oportunamente, o diagnóstico baseia-se na anamnese e exame físico. A interação médico-paciente é fundamental na jornada dos indivíduos acometidos pela condição e se dá através da entrevista ou do registro em diários de dor. Com o advento da tecnologia, o uso de aplicativos passou a ser uma realidade para tal fim e a expectativa era reduzir limitações dos diários de dor em sua versão papel, entretanto os vieses de desenvolvimento das ferramentas atuais ainda as tornam insuficientes tanto para médicos quanto para pacientes. **OBJETIVO:** Desenvolver um aplicativo e avaliar sua aceitabilidade e usabilidade por médicos para auxílio diagnóstico das principais cefaleias e mapeamento das crises de dor de cabeça. **METODOLOGIA:** Realizado pesquisa na base de dados *PubMed* e nas lojas de aplicativos oficiais dos sistemas operacionais móveis (Google Play para Android e App Store para iOS), visando revisar o tema e identificar limitações e oportunidades em aplicativos existentes. O aplicativo desenvolvido foi submetido à avaliação de 30 médicos quanto à aceitação e usabilidade do modelo tecnológico através de questionários específicos. **RESULTADOS:** Foi desenvolvido um aplicativo chamado *Headache Map*® e validado por especialistas em cefaleia. Na amostra estudada, 50% eram do sexo feminino. O resultado da análise das respostas aos questionários atingiu mais de 90% de conformidade quanto à aceitabilidade. Em relação à usabilidade, identificou-se mais de 95% de aprovação. **CONCLUSÃO:** Foi possível a criação de um aplicativo, chamado *Headache Map*®, em sua versão *alpha* para plataforma Android, para auxílio diagnóstico, manejo e seguimento de pacientes com cefaleia com alta aceitação pelo público-alvo desse projeto.

**Palavras-chave:** cefaleia; migrânea; saúde digital; aplicativo de cefaleia; diário de cefaleia

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Headaches are extremely prevalent conditions and affect individuals of all ages, sex, races and socioeconomic levels. Opportunely, the diagnosis is based on anamnesis and physical examination. Doctor-patient interaction is fundamental in the journey of individuals affected by the condition and takes place through interviews or recording pain diaries. With the advent of technology, the use of applications became a reality for this purpose and the expectation was to reduce limitations of pain diaries in their paper version, however, the development biases of current tools still make them insufficient for both doctors and patients. **OBJECTIVE:** To develop an application and evaluate its acceptability and usability by physicians to aid in the diagnosis of the main headaches and mapping of headache attacks. **METHODOLOGY:** A search was carried out in the PubMed database and in the official application stores of mobile operating systems (Google Play for Android and App Store for iOS) to review the topic and identify limitations and opportunities in existing applications. The developed application was submitted to evaluation by 30 physicians regarding the acceptance and usability of the technological model through specific questionnaires. **RESULTS:** An application called Headache Map® was developed and validated by headache specialists. In the sample studied, 50% were female. The result of the analysis of the responses to the questionnaires reached more than 90% compliance regarding acceptability. Regarding usability, more than 95% approval was identified. **CONCLUSION:** It was possible to create an application, called Headache Map®, in its alpha version for the Android platform, to aid in the diagnosis, management and follow-up of patients with headache, with high acceptance by the target audience of this project.

**Keywords:** headache; migraine; digital health; headache application; headache diary

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Imagem do protótipo .....	20
Figura 2	–	Área médica (Tela inicial) .....	22
Figura 3	–	Área médica (Qual a cefaleia?) .....	22
Figuras 4 e 5	–	Área médica (Fluxograma de atendimento) .....	23
Figura 6	–	Área médica (Classificação Internacional) .....	23
Figura 7	–	Área médica (Biblioteca virtual) .....	24
Figura 8	–	Área médica (Seus pacientes > Adicionar novo paciente)	24
Figura 9	–	Área médica (Seus pacientes > Convidar paciente) .....	25
Figura 10	–	Área médica (Seus pacientes > Relatório) .....	25
Figura 11	–	Área do paciente (Diário eletrônico de dor de cabeça) ..	26
Figura 12	–	Área do paciente (Diário eletrônico de dor de cabeça) ..	26
Figura 13	–	Área do paciente (Calendário) .....	26
Figura 14	–	Área do paciente (Calendário) .....	26
Figura 15	–	Área do paciente (Convites) .....	27
Figura 16	–	Capa do Manual Headache Map® (Guia de uso) .....	28
Figura 17	–	Resposta ao Questionário SUS .....	29
Figura 18	–	Resposta ao Questionário SUS .....	29
Figura 19	–	Resposta ao Questionário SUS .....	29
Figura 20	–	Resposta ao Questionário SUS .....	30
Figura 21	–	Resposta ao Questionário SUS .....	30
Figura 22	–	Resposta ao Questionário TAM .....	31
Figura 23	–	Resposta ao Questionário TAM .....	32
Figura 24	–	Resposta ao Questionário TAM .....	32
Figura 25	–	Resposta ao Questionário TAM .....	32

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Análise estatística das respostas ao Questionário SUS .....	31
Tabela 2	–	Resultados das respostas ao Questionário TAM .....	33
Tabela 3	–	Comparação dos testes SUS e TAM através do teste Kruskal-Wallis .....	33

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Dr.	Doutor
GBD	<i>Global Burden of Disease</i>
ICHD-3	<i>The International Classification of Headache Disorders</i>
LIT-UNICHRISTUS	Laboratório de Inovações Tecnológicas do Centro Universitário Christus
Prof.	Professor
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SUS	<i>System Acceptance Model</i>
TAM	<i>Technology Acceptance Model</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFC	Universidade Federal do Ceará
UNICHISTUS	Centro Universitário Christus

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>1.1</b>	<b>Hipótese</b> .....	<b>15</b>
<b>1.2</b>	<b>Justificativa</b> .....	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Geral</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>Específicos</b> .....	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>18</b>
<b>3.1</b>	<b>Tipo de Estudo</b> .....	<b>18</b>
<b>3.2</b>	<b>Aspectos Éticos</b> .....	<b>18</b>
<b>3.2.1</b>	<i>Riscos</i> .....	<b>18</b>
<b>3.2.2</b>	<i>Benefícios</i> .....	<b>18</b>
<b>3.3</b>	<b>Definição da Amostra</b> .....	<b>19</b>
<b>3.3.1</b>	<i>Critérios de Inclusão</i> .....	<b>19</b>
<b>3.3.2</b>	<i>Critérios de Exclusão</i> .....	<b>19</b>
<b>3.3.3</b>	<i>Cálculo da amostra</i> .....	<b>19</b>
<b>3.4</b>	<b>Delineamento do Estudo</b> .....	<b>19</b>
<b>3.5</b>	<b>Parâmetros de Avaliação</b> .....	<b>20</b>
<b>3.6</b>	<b>Análise Estatística</b> .....	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>34</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>39</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>40</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>44</b>
	<b>A – System Usability Scale (SUS) traduzido para o português</b> .	<b>44</b>
	<b>B – Questionário adaptado de modelo de aceitação de Tecnologia (TAM)</b> .....	<b>45</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>46</b>
	<b>A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b> .....	<b>46</b>
	<b>B – Termo de Compromisso do Pesquisador</b> .....	<b>49</b>
	<b>C – Certificado de Registro de Programa de Computador</b> .....	<b>50</b>
	<b>D – Manual Headache Map – Guia de Uso</b> .....	<b>51</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Cefaleia, uma experiência humana quase universal, é um dos sintomas mais prevalentes na prática médica e responde, coletivamente, pela principal desordem neurológica. Representa uma condição heterogênea que afeta cerca de 95% da população mundial em algum momento de suas vidas considerando todas as raças, sexos, idades e níveis socioeconômicos (Rizolli; Mullally, 2018; Ahmed, 2012; Robbins; Lipton *et al.*, 2010).

É conceituada como qualquer dor que acomete o segmento cefálico, podendo representar uma doença por si só, sem associação com outras causas, quando são chamadas de cefaleias primárias, ou apresentar-se como um sintoma cardinal de outras doenças quando então são chamadas de cefaleias secundárias (Dodick, 2021; May, 2018).

As cefaleias primárias são as mais prevalentes e incluem condições como a enxaqueca, a cefaleia do tipo tensão e a cefaleia em salvas. As cefaleias secundárias são menos frequentes, mas permanecem como situações relevantes e desafiadoras na prática clínica. A mais comum deve-se ao uso excessivo de analgésicos (Jenssen; Rasmussen, 2004; Hainer; Mathesson, 2013). O maior desafio está em diferenciá-las. Uma abordagem sistemática eficiente deve ser priorizada visando o diagnóstico mais acurado uma vez que elas podem coexistir e as cefaleias secundárias podem mimetizar padrões primários (Dodick, 2021).

Desde 1988, as cefaleias são categorizadas em uma classificação internacional pautada por critérios clínicos hierárquicos visando uniformizar o diagnóstico, uma vez que se trata de uma doença que carece de marcadores biológicos e depende, em grande parte, da interação clínica. A classificação internacional das cefaleias, atualmente, conta com a terceira e mais recente versão que data de 2018 (ICHD-3). Na prática, mostra-se como uma ferramenta muito útil na avaliação clínica facilitando diagnósticos precisos, tendo em vista que a vasta maioria dos casos recairá sobre a anamnese e o exame físico minuciosos para a base central dos diagnósticos (May, 2018; Hainer; Mathesson, 2013; Charles, 2018; Do *et al.*, 2019; Martin; Feoktistov; Solomon, 2021). Entretanto, dentre os principais motivos para falha no reconhecimento e manejo das cefaleias, até os dias atuais, identifica-se que a falta de conhecimento e treinamento em cefaleias permanece como chave para o cuidado inadequado da condição (Lipton *et al.*, 2003; Eingenbrodt *et al.*, 2021).

Descritas por muitas civilizações desde a antiguidade, as cefaleias seguem sendo importante causa de incapacidade funcional e alvo de vários estudos e pesquisas desde quando a história permite registrar (Rizolli; Mullally, 2018).

Apesar da grande prevalência, distúrbios como a enxaqueca e outras cefaleias, apenas recentemente, foram reconhecidos como problema de saúde pública. Por muitas décadas, os efeitos proporcionados por esses males foram negligenciados. A partir dos anos 2000, as cefaleias foram merecidamente incluídas no *Global Burden of Disease* (GBD) e desde então ocupam posição de destaque entre as principais doenças listadas considerando os anos de vida com incapacidade e anos de vida ajustados à incapacidade. Esse atraso deve-se, em parte, por representarem condições não fatais ou não determinantes de incapacidade permanente (Stovner *et al.*, 2018; Agosti, 2018; Straube; Andreou, 2019). O impacto negativo resultado das cefaleias é variável entre os indivíduos acometidos pela moléstia e pode ser mensurado através de dias perdidos de trabalho, atividades escolares, vida social e lazer (Lipton *et al.*, 2003).

As cefaleias constituem um grupo de doenças heterogêneas com bases biológicas, genéticas e hereditárias que geram disfunções cerebrais que podem ser mapeadas e, diferentemente de muitas outras doenças neurológicas permanentemente limitantes, a incapacidade proporcionada por uma cefaleia pode ser resolvida com diagnóstico, tratamento e seguimento corretos (Lipton *et al.*, 2003).

Muitos pacientes com cefaleias enfrentam uma longa e conturbada jornada desde os primeiros sintomas até o diagnóstico e tratamento apropriados. Atualmente, o esteio para diagnóstico e seguimento de pacientes com cefaleias apoia-se no relato subjetivo retrospectivo de sinais e sintomas vivenciados antes, durante e após os episódios de dor associados à descrição de frequência e intensidade desses episódios. A investigação de hábitos de vida, presença de comorbidades, gatilhos e uso de medicações sintomáticas também agregam valor aos relatos e norteiam as decisões para o melhor manejo da condição. Essas informações ajudam os pacientes a terem melhor entendimento de sua doença e guiam os profissionais de saúde durante o tratamento. Atualmente, o registro de dados entre consultas médicas costuma ser realizado com o uso de instrumentos clássicos como diário de dor, seja versão em papel ou, mais recentemente, na versão de aplicativos em aparelhos eletrônicos, mas habitualmente com dados limitados (Dodick *et al.*, 2018; Van de Graaf *et al.*, 2021; Bandarian-Balooch *et al.*, 2017; Van Casteren *et al.*, 2021).

O crescimento disruptivo das tecnologias em saúde vem revolucionando os cuidados em saúde, sobretudo em cefaleias. O aumento da prevalência de doenças crônicas e a familiaridade das novas gerações com as interfaces digitais vem permitindo que essa modalidade participe positivamente no manejo de muitas condições (Woldeamanuel; Cowan, 2022; Rafaelli *et al.*, 2021).

O uso de aplicativos digitais vem ganhando notoriedade pelo potencial em reduzir o atraso em diagnósticos, aumentar eficiência, melhorar acesso e facilitar o manejo e continuidade de cuidados mesmo que remotamente. Todos esses benefícios resultam diretamente em menores custos relacionados à saúde. Adicionalmente, o uso de plataformas digitais favorece a um maior entendimento do paciente acerca de sua condição, aumentando seu poder de decisão compartilhada junto ao médico e facilitando a relação médico-paciente (Woldeamanuel; Cowan, 2022; Hundert *et al.*, 2014; Minen *et al.*, 2020).

No cuidado em cefaleias, os aplicativos contribuem bastante, uma vez que, em algumas versões, possibilitam registro de sinais e sintomas apresentados além do habitual registro da frequência e intensidade das crises dos diários de dor favorecendo a personalização do cuidado. Apresentam ainda a vantagem de não serem descartáveis ou facilmente esquecidos ou perdidos pelos pacientes minimizando assim os vieses de seguimento (Stone *et al.*, 2003). Entretanto, muitos dos aplicativos hoje existentes foram desenvolvidos pela indústria e não por profissionais envolvidos no cuidado em cefaleias ou mesmo considerando a opinião de pacientes e com isso observam-se falhas e limitações no desenvolvimento desses instrumentos seja pela falta de dados relevantes listados, pelo enfoque errado dado à condição ou pela péssima acessibilidade de aplicativo (Dodick *et al.*, 2018; Hundert *et al.*, 2014).

Diante da relevância da condição e do conhecimento do arsenal disponível para auxílio na prática clínica, foi desenvolvido um aplicativo acessível e amigável, denominado *Headache Map*®, visando facilitar o reconhecimento das principais cefaleias, direcionando e melhorando o acompanhamento de pacientes.

## 1.1 Hipótese

É possível desenvolver e validar com médicos um aplicativo para facilitar o diagnóstico das principais cefaleias e gerenciar o acompanhamento de pacientes com o registro quantitativo e qualitativo dos episódios de dor.

## **1.2 Justificativa**

Atualmente, a assistência às cefaleias carece de arsenal propedêutico amigável em língua portuguesa que auxilie no reconhecimento e seguimento de pacientes.

Diante da alta prevalência e morbidade das cefaleias, observou-se a oportunidade de desenvolvimento de um aplicativo que permita facilitar o diagnóstico e acompanhamento interativo de pacientes.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Geral

Desenvolver um aplicativo para auxílio diagnóstico das principais cefaleias, permitir registro e mapeamento das crises de dor de cabeça para pacientes e profissionais de saúde visando aprimorar o seguimento na prática.

### 2.2 Específicos

- Realizar validação do aplicativo *Headache Map*® com especialistas.
- Avaliar a aceitabilidade do aplicativo *Headache Map*® para diagnóstico, registro e mapeamento das dores de cabeça.
- Avaliar a usabilidade do aplicativo *Headache Map*® para diagnóstico, registro e mapeamento das dores de cabeça.
- Elaborar um manual eletrônico - guia de uso - no formato de *e-book* que oriente os usuários a manusear o aplicativo *Headache Map*®.

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 Tipo de estudo**

Estudo de desenvolvimento tecnológico, consistido de criação de aplicativo móvel como produto para facilitar diagnóstico, mapeamento e seguimento de indivíduos portadores de cefaleias. Além disso, o mesmo também é um estudo prospectivo, descritivo e quantitativo, com o aplicativo devidamente avaliado por especialistas.

### **3.2 Aspectos Éticos**

O presente projeto e o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foram submetidos e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Christus (ANEXO A). O projeto seguiu as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos (Resolução 466/12) do Conselho Nacional de Saúde.

#### *3.2.1 Riscos*

Os riscos físicos para os participantes foram mínimos. Os principais riscos relacionados ao trabalho consistiram no constrangimento de responder a um questionário e possibilidade de exposição das informações, a que os pesquisadores garantiram confidencialidade através do termo de compromisso do pesquisador (ANEXO B).

#### *3.2.2 Benefícios*

Criação de um aplicativo para auxílio diagnóstico e seguimento de pacientes com cefaleia com melhor perspectiva de performance na prática médica.

### 3.3 Definição da amostra

Médicos neurologistas especialistas em cefaleia, neurologistas não especialistas em cefaleia e médicos residentes em formação em neurologia foram convidados a participar do estudo e incluídos de acordo com os seguintes critérios:

#### 3.3.1 Critérios de inclusão

- Médicos neurologistas especialistas em cefaleia, com cinco ou mais anos de experiência.
- Médicos com residência ou título de especialista em neurologia.
- Médicos residentes em formação em neurologia.

#### 3.3.2 Critérios de exclusão

- Participantes que não concordaram ou não assinaram o termo de consentimento esclarecido (TCLE).
- Participantes que declararam não possuir familiarização com uso de aplicativos de *smartphone*

#### 3.3.3 Cálculo da amostra

Para avaliação da usabilidade e análise psicométrica pelos questionários utilizados e descritos no item 3.5, é necessária uma amostra com 12 ou mais indivíduos (Lewis; Sauro, 2009). Portanto, foram convidados 30 médicos, entre neurologistas e neurologistas em formação para participarem do estudo.

### 3.4 Delineamento do estudo

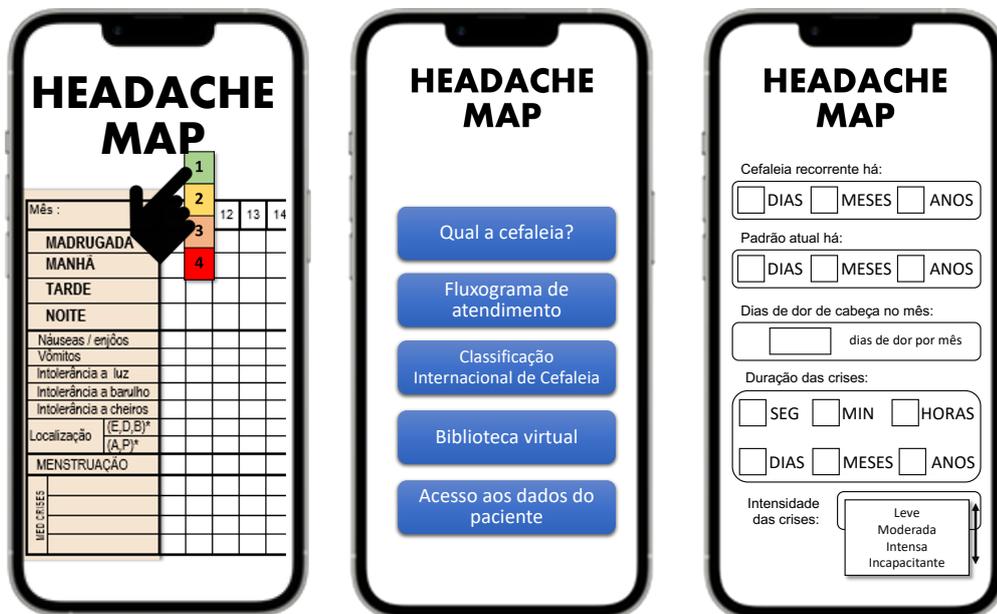
Na primeira etapa, foi realizada busca na base de dados *PubMed* e na loja de aplicativos oficial dos sistemas operacionais móveis (Google Play para Android e App Store para iOS). Na base *PubMed* utilizamos as palavras-chave: cefaleia; migrânea; saúde digital. Nas lojas de aplicativos, utilizamos as palavras-chave: cefaleia e migrânea.

Após essa busca e análise, um modelo foi desenhado como base para o desenvolvimento do *software* e em parceria com o Laboratório de Inovações Tecnológicas da Centro Universitário Christus (LIT-Unichristus), uma versão alpha de um aplicativo, na linguagem Android, foi desenvolvida.

A segunda etapa consistiu na validação com especialista em que o modelo foi apresentado a neurologista especialista em cefaleia, buscando suas experiências e preferências para o software.

A terceira etapa, consistiu em avaliação da aceitabilidade e usabilidade do aplicativo mediante respostas aos questionários especificados no item 3.5.

Figura 1 – Imagens do protótipo



Fonte: Própria autora, 2024

### 3.5 Parâmetros de avaliação

Todos os participantes incluídos no estudo responderam aos questionários de usabilidade e aceitabilidade para avaliação do aplicativo.

- a) Questionário SUS (*System Usability Scale*) trazido para o português (Brooke, 1996; Tenorio *et al.*, 2010) para avaliação da usabilidade (APÊNDICE A).
- b) Questionário baseado no Modelo de Aceitação de Tecnologia de Davis – modelo de aceitação *Technology Acceptance Model* (TAM) (Davis,

1989), explorando o domínio utilidade percebida para identificar o nível de utilidade do sistema, percebido pelos usuários (APÊNDICE B).

O SUS é uma ferramenta simples e eficaz para medir a usabilidade de um sistema, produto ou serviço. Desenvolvido por John Brooke em 1986, o SUS é um questionário que consiste em um conjunto de afirmações capazes de identificar a opinião dos usuários sobre a facilidade de uso e a satisfação do usuário com interfaces de usuário de diversos tipos, desde *websites* até aplicativos e dispositivos (Lewis; Sauro, 2009).

O TAM é um dos modelos mais amplamente aplicados para analisar a aceitação da tecnologia pelos usuários. Foi desenvolvido pela primeira vez, em 1986, por Davis para examinar a aceitação da tecnologia da informação. Esse modelo postula que as crenças de um indivíduo sobre facilidade e utilidade afetam sua atitude em relação ao uso, o que, por sua vez, afeta sua intenção e uso real (Davis, 1989).

### **3.6 Análise estatística**

Os dados foram tabulados e cada resposta foi expressa em forma de média e desvio padrão, frequência absoluta e percentual e submetidos à análise de consistência interna por meio do cálculo do coeficiente alfa de Cronbach.

Após isso, os escores SUS e TAM foram calculados de 0-100%, expressos em forma de média e desvio-padrão, submetidos ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e comparados entre especialidades por meio do teste de Kruskal-Wallis seguido do pós teste de Dunn.

Todas as análises foram realizadas adotando uma confiança de 95% no *software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versão 20.0 para Windows.

## 4 RESULTADOS

Desenvolvida a versão *alpha*, uma versão registrada e apenas disponível para os desenvolvedores, de um aplicativo chamado *Headache Map*®, na linguagem Android, voltado para diagnóstico e seguimento de cefaleias com uso direcionado tanto para médicos quanto para pacientes.

Figura 2 – Área médica (tela inicial)

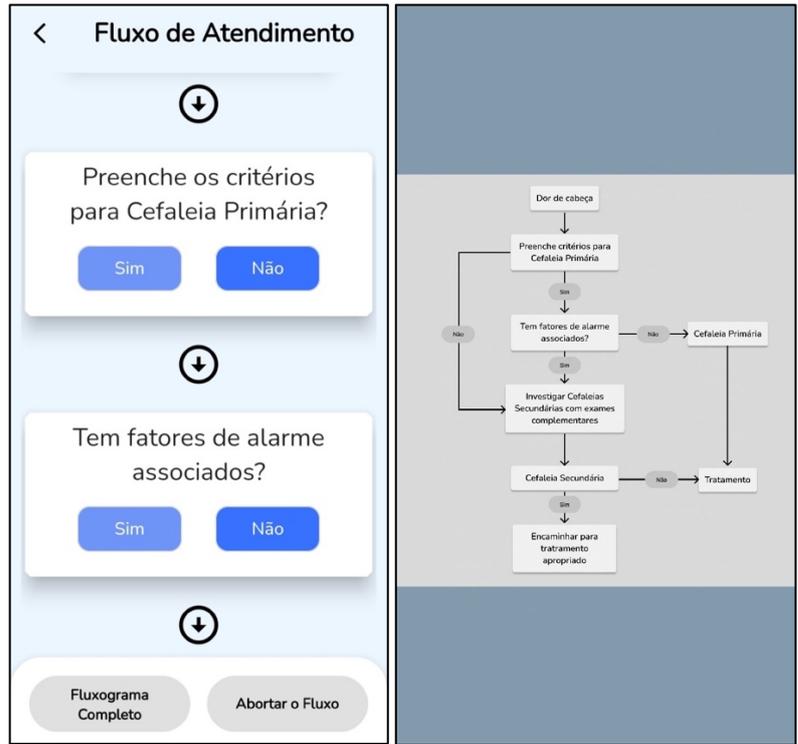


Fonte: Própria autora, 2024.

Figura 3 – Área médica (Qual a cefaleia?)

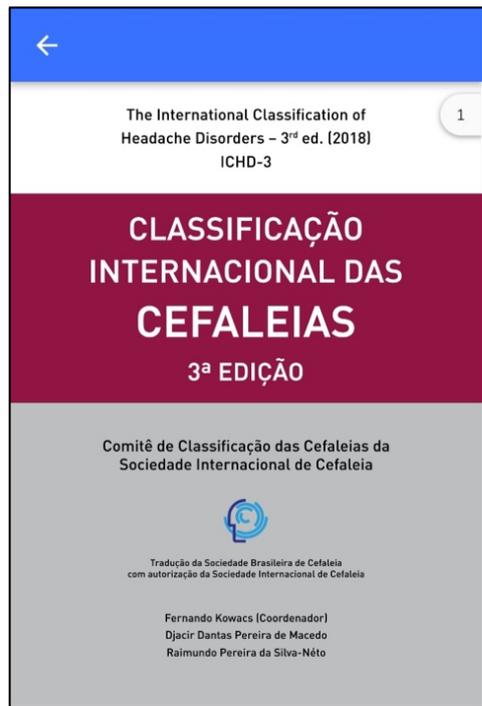
Fonte: Própria autora, 2024.

Figuras 4 e 5 – Área médica (Fluxograma de atendimento)



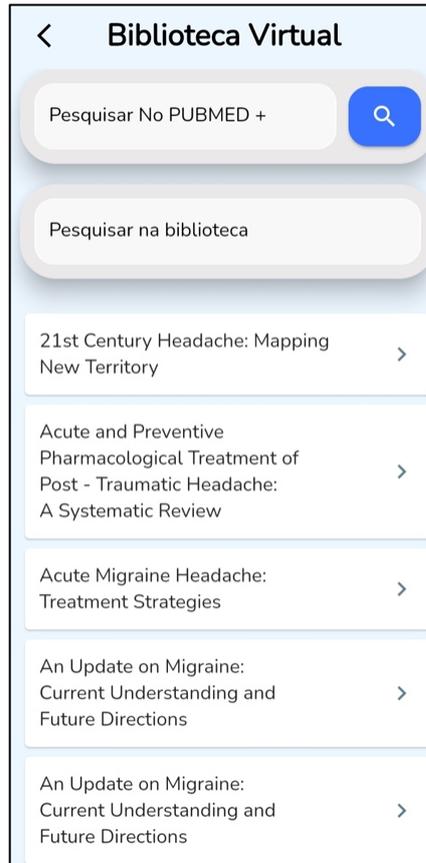
Fonte: Própria autora, 2024.

Figura 6 – Área médica (Classificação internacional)



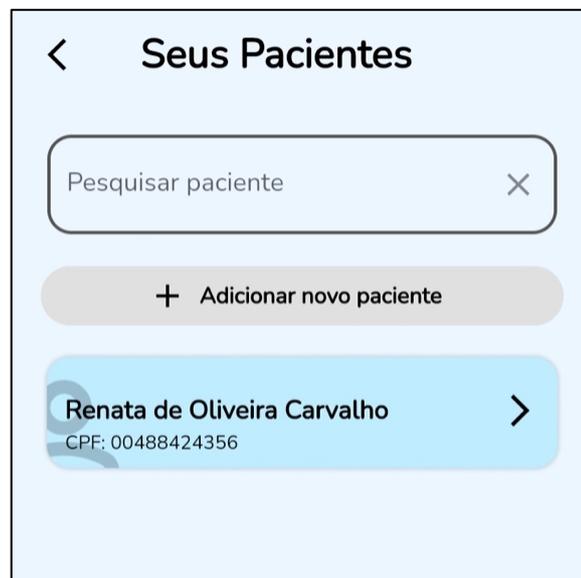
Fonte: Própria autora, 2024.

Figura 7 – Área médica (Biblioteca virtual)



Fonte: Própria autora, 2024.

Figura 8 – Área médica (Seus pacientes &gt; adicionar novo paciente)



Fonte: Própria autora, 2024.

Figura 9 – Área médica (Seus pacientes &gt; convidar paciente)



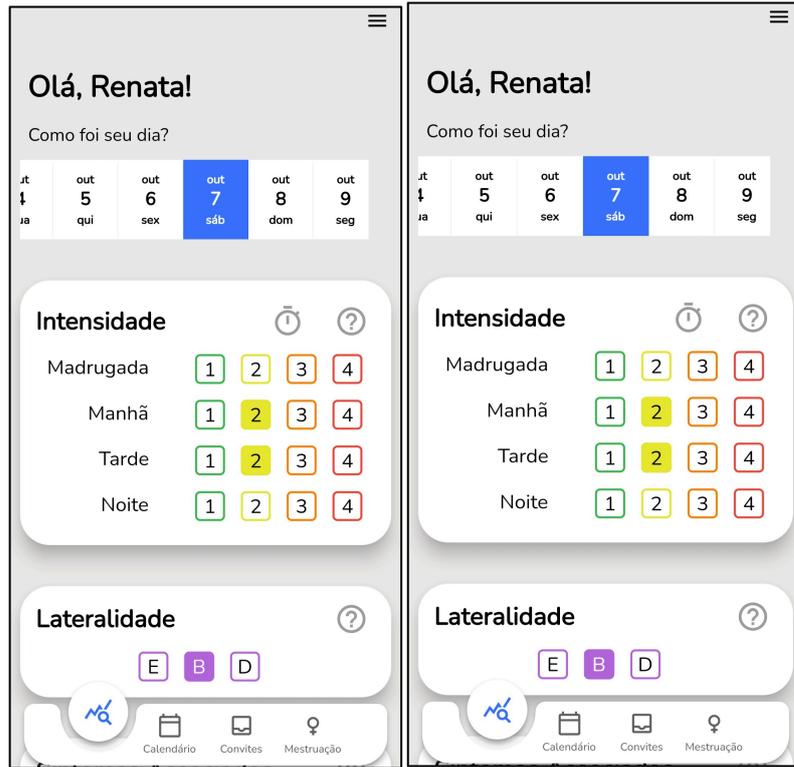
Fonte: Própria autora, 2024.

Figura 10 – Área médica (Seus pacientes &gt; relatório)



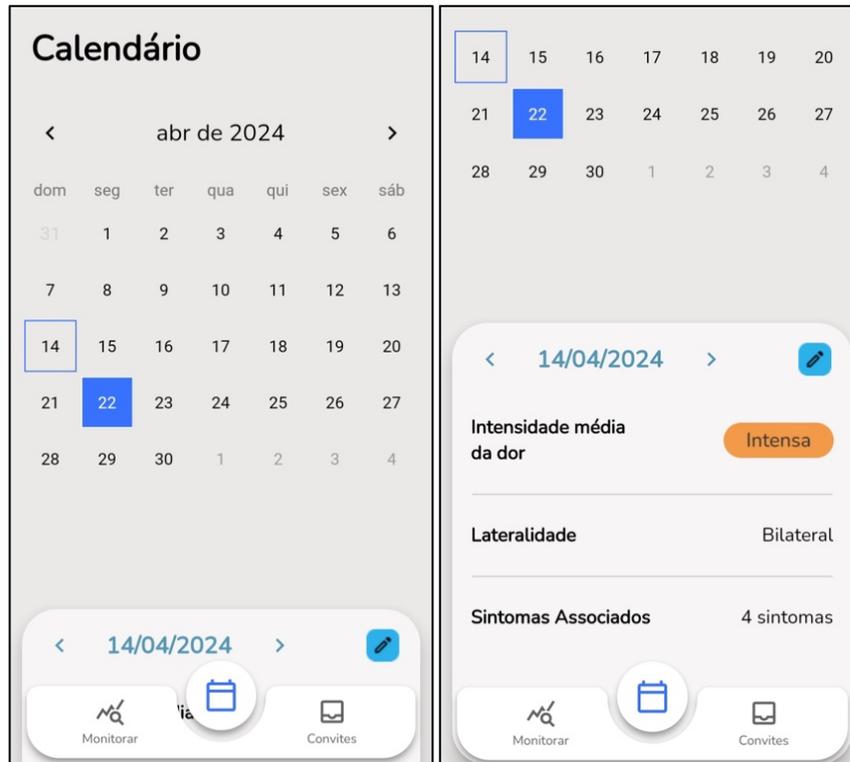
Fonte: Própria autora, 2024.

Figuras 11 e 12 – Área do paciente (Diário eletrônico de dor de cabeça)



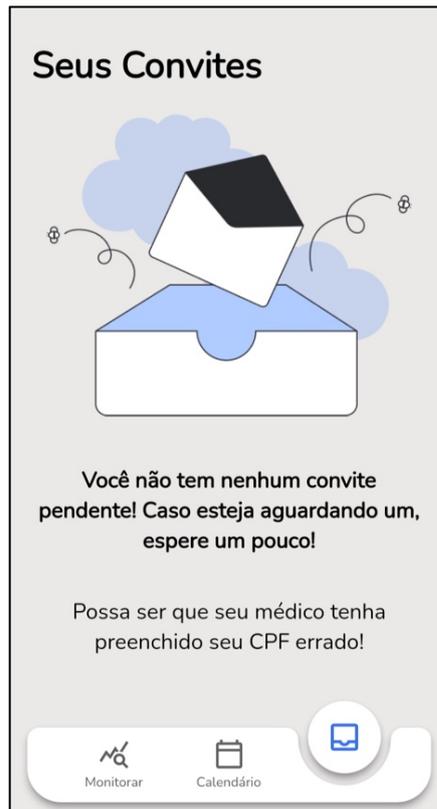
Fonte: Própria autora, 2024

Figuras 13 e 14 – Área do paciente (Calendário)



Fonte: Própria autora, 2024.

Figura15 – Área do paciente (Convites)

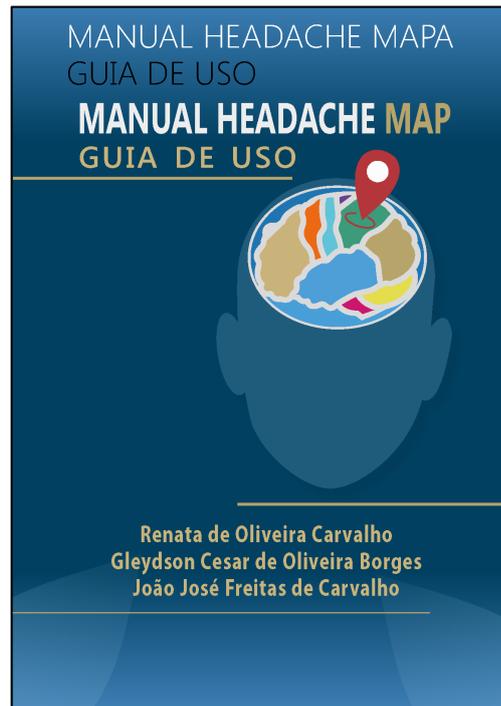


Fonte: Própria autora, 2024

Esse aplicativo foi submetido a registro e obteve certificação de registro de programa de computador (ANEXO C).

Além do aplicativo, desenvolveu-se um manual para guia de uso do aplicativo *Headache Map*® com descrições detalhadas das devidas funções da ferramenta eletrônica visando nortear o seu manuseio (ANEXO D).

Figura 16: Capa do Manual *Headache Map*® (Guia de uso)



Fonte: Própria autora, 2024

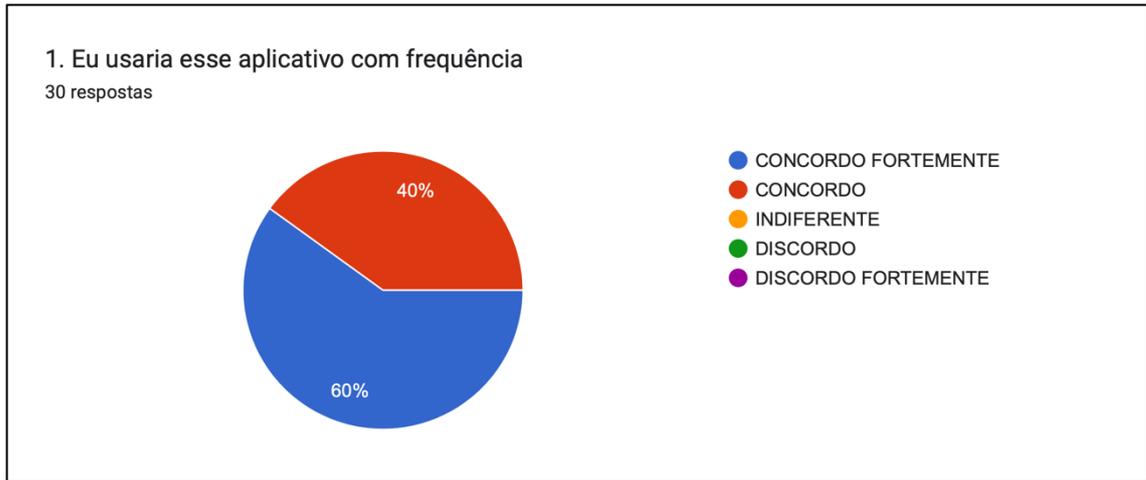
Com o aplicativo *Headache Map*® em sua versão *alpha* para Android registrado, foi apresentado aos médicos, conforme amostra desenhada na metodologia desse projeto.

Referida amostra contou com 30 médicos, sendo 15 homens e 15 mulheres. Os neurologistas especialistas foram 5 e todos do sexo masculino. As idades da amostra variaram de 28 a 67 anos.

Analisando as respostas ao questionário SUS, identifica-se que 100% dos entrevistados (Figuras 17 a 21)

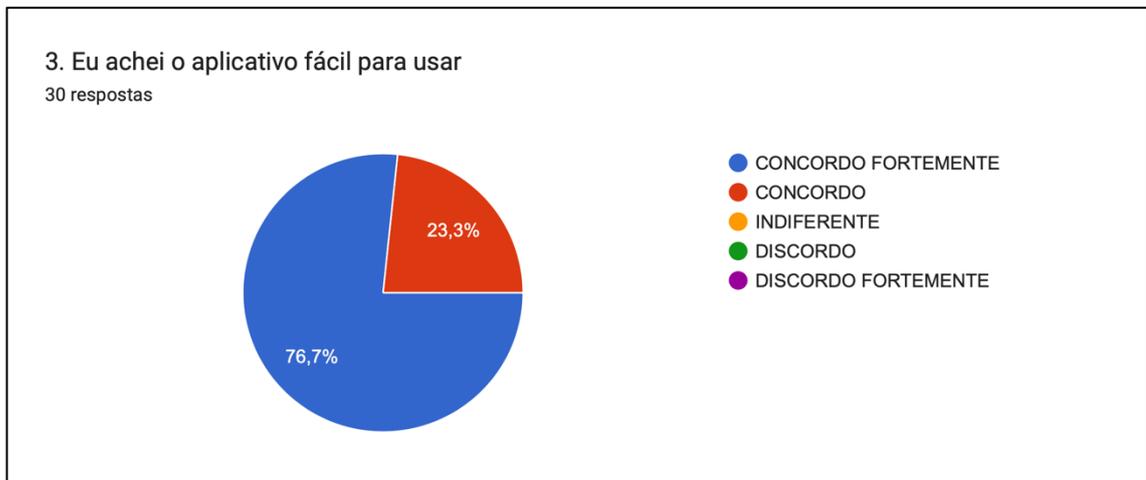
- concordam ou concordam fortemente que usariam esse aplicativo com frequência;
- consideraram o aplicativo fácil de utilizar;
- não necessitariam de conhecimentos adicionais para o uso do instrumento;
- acharam que as funções foram bem integradas
- que a maioria das pessoas aprenderia rapidamente o uso da ferramenta.

Figura 17 – Resposta ao questionário SUS



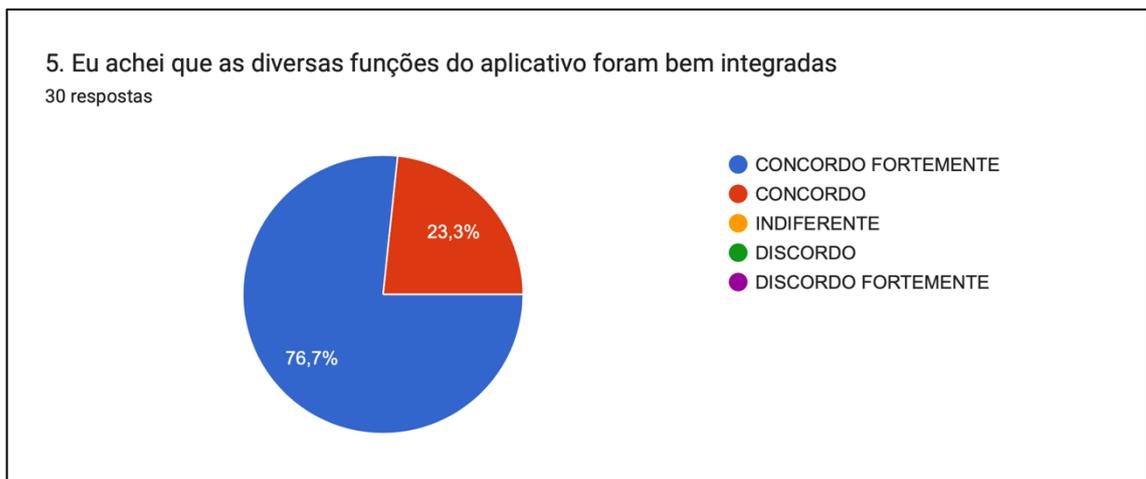
Fonte: Própria autora, 2024

Figura 18 – Respostas ao questionário SUS



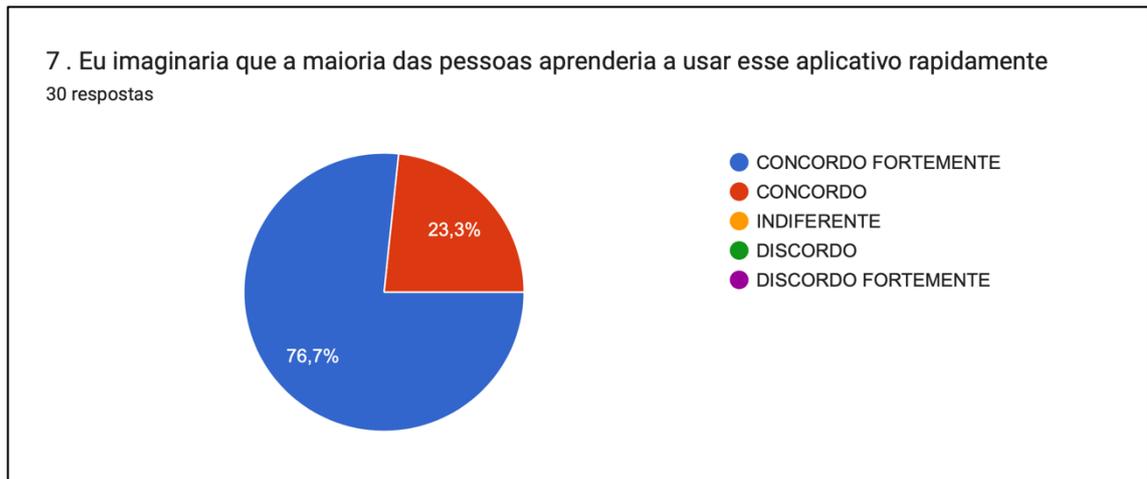
Fonte: Própria autora, 2024

Figura 19 – Resposta ao questionário SUS



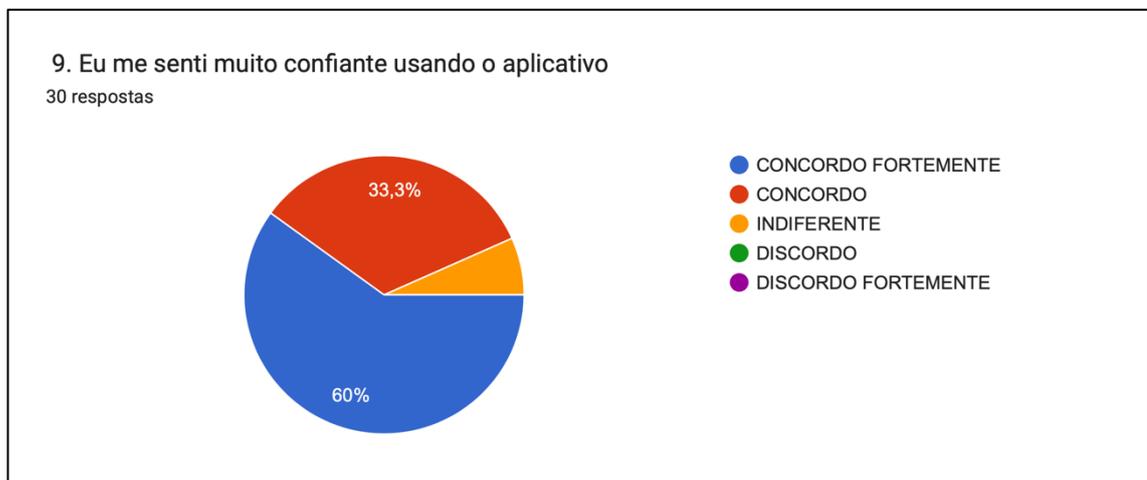
Fonte: Própria autora, 2024

Figura 20 – Resposta ao questionário SUS



Fonte: Própria autora, 2024

Figura 21 – Resposta ao questionário SUS



Fonte: Própria autora, 2024

Observando a análise estatística das respostas ao questionário SUS, por meio do coeficiente alfa de Cronbach, observa-se coeficiente global de 0,709 que denota uma consistência interna aceitável, garantindo confiabilidade de correlação entre as respostas do instrumento (Tabela 1).

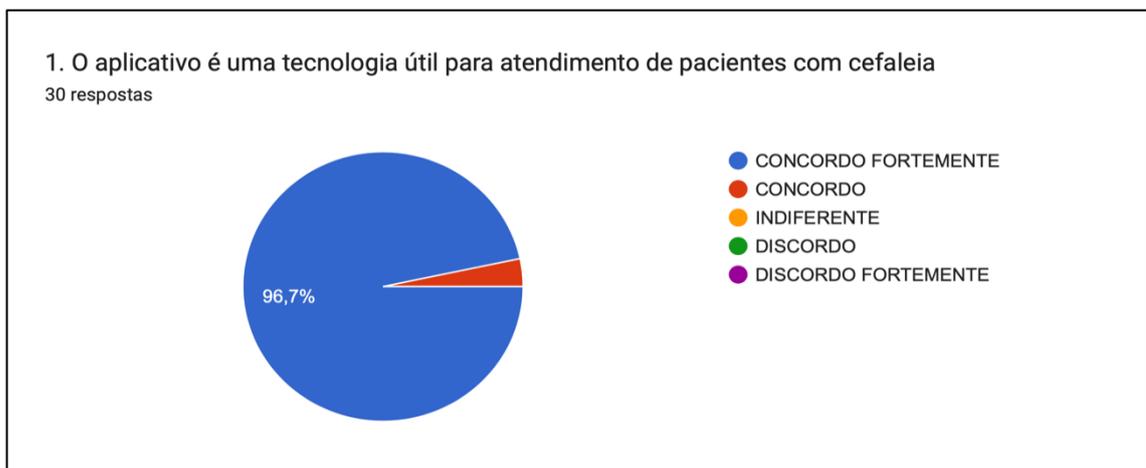
Tabela 1 – Análise estatística das respostas ao questionário SUS

SUS	91.92±7.70	Crhombach's Alpha 0,709	Escala de Likert				
			1	2	3	4	5
1. Eu usaria esse aplicativo com frequência	4.60±0.50	0,742	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	12 (40.0%)	18 (60%)
2. Eu achei o aplicativo desnecessariamente complexo	1.33±0.48	0,623	20 (66.7%)	10 (33.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
3. Eu achei o aplicativo fácil para usar	4.77±0.43	0,616	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	7 (23.3%)	23 (76.7%)
4. Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar esse aplicativo	1.33±0.55	0,748	21 (70.0%)	8 (26.7%)	1 (3.3%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
5. Eu achei que as diversas funções do aplicativo foram bem integradas	4.77±0.43	0,616	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	7 (23.3%)	23 (76.7%)
6. Eu achei que houve muita inconsistência nesse aplicativo	1.30±0.47	0,642	21 (70.0%)	9 (30.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
7. Eu imaginaria que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse aplicativo rapidamente	4.77±0.43	0,687	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	7 (23.3%)	23 (76.7%)
8. Eu achei o aplicativo muito pesado para uso	1.50±0.63	0,658	17 (56.7%)	11 (36.7%)	2 (6.7%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
9. Eu me senti muito confiante usando o aplicativo	4.53±0.63	0,570	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (6.7%)	10 (33.3%)	18 (60%)
10. Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar o aplicativo	1.20±0.41	0,659	24 (80.0%)	6 (20.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)

Considerando as respostas ao questionário TAM, a totalidade dos participantes (Figuras 22 a 25)

- concordam ou concordam fortemente que a tecnologia apresentada é útil para atendimento;
- seguimento e registro de dados de paciente com cefaleia;
- todos os participantes concordam ainda, que recomendariam o uso do aplicativo para seus pacientes.

Figura 22 – Resposta ao questionário TAM



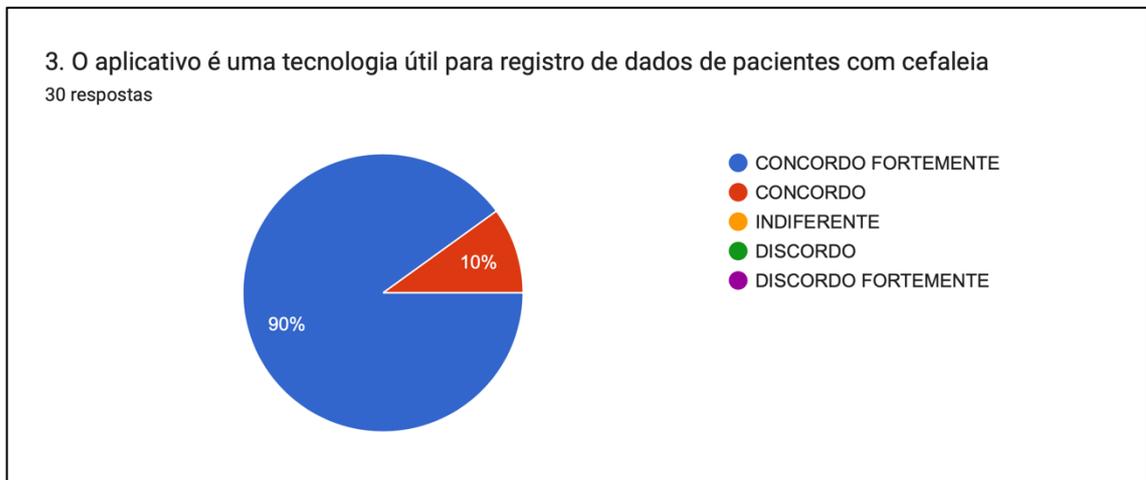
Fonte: Própria autora, 2024

Figura 23 – Resposta ao questionário TAM



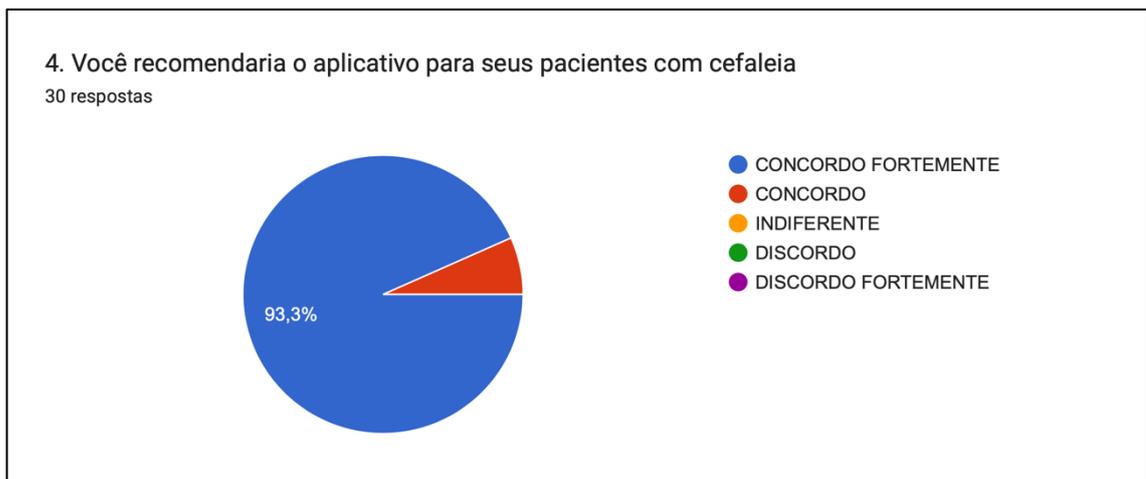
Fonte: Própria autora, 2024

Figura 24 – Resposta ao questionário TAM



Fonte: Própria autora, 2024

Figura 25 – Resposta ao questionário TAM



Fonte: Própria autora, 2024

Observando a análise estatística das respostas ao questionário TAM, por meio do coeficiente alfa de Cronbach, observa-se coeficiente global de 0,566 que denota uma consistência interna pobre, justificada pelo número baixo de questões do instrumento (Tabela 2).

Tabela 2 – Resultados das respostas ao questionário TAM

TAM	98.50±3.51	Cronbach's Alpha 0,566	Escala de Likert				
			1	2	3	4	5
1. O aplicativo é uma tecnologia útil para atendimento de pacientes com cefaleia	4.97±0.18	0,714	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	1 (3.3%)	29 (96.7%)
2. O aplicativo é uma tecnologia útil para seguimento de pacientes com cefaleia	4.90±0.31	0,557	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	3 (10.0%)	27 (90.0%)
3. O aplicativo é uma tecnologia útil para registro de dados de pacientes com cefaleia	4.90±0.31	0,279	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	3 (10.0%)	27 (90.0%)
4. Você recomendaria o aplicativo para seus pacientes com cefaleia	4.93±0.25	0,204	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)	2 (6.7%)	28 (93.3%)

Avaliando e comparando as respostas dos três grupos aos questionários através do teste de Kruskal-Wallis seguido dos pós-teste de Dunn, algumas análises puderam ser realizadas. A aceitação e a usabilidade da ferramenta tecnológica foram similares entre os três grupos, independente do tempo de experiência com cefaleias, com significância estatística ( $p < 0,05$ ) (Tabela 3).

Tabela 3 – Comparação dos testes SUS e TAM através do teste Kruskal-Wallis

Especialidades				
	Neurologista expert	Neurologia	Outra Especialidade	p-Valor
SUS	96.00 ± 5.48	91.54 ± 8.20	90.63 ± 7.91	0,452
TAM	100.00 ± 0.00	99.23 ± 1.88	97.08 ± 4.98	0,230

\* $p < 0,05$ , teste Kruskal-Wallis/Dunn (média ± DP)

## 5 DISCUSSÃO

Na maioria dos casos, a avaliação de uma cefaleia dispensa exames complementares, tendo a anamnese e o exame físico como padrão ouro. O diagnóstico e o acompanhamento das cefaleias na prática acontecem por meio da interação entre médicos e pacientes baseada na entrevista durante a avaliação, norteadas por características da dor, sinais e sintomas associados e relato da intensidade e frequência dos episódios. Entretanto, Van Casteren *et al.* (2021), pontuam que a natureza episódica da doença, determina dificuldades em recordar detalhes importantes e específicos de cada evento. Dodick *et al.* (2018), reforçam esse conceito ao afirmarem que a estratégia e a consistência com que a informação mais relevante é obtida durante um encontro clínico, pode não ser a ideal para orientar uma tomada de decisão clínica eficaz (May, 2018; Hainer; Mathesson, 2013; Charles, 2018; Do *et al.*, 2019; Martin; Feoktistov; Solomon, 2021; van Casteren *et al.*, 2021; Dodick *et al.*, 2018).

Por muitos anos, recomendou-se o uso de diários de dor, em versão papel, para acompanhar o registro de tais dados. Entretanto, Stone *et al.* (2003), reforçam que esse método exige disciplina dos pacientes e a falha em manter um registro adequado e fidedigno compromete o seguimento e a definição de estratégias terapêuticas. Os registros em papel estão sujeitos a perdas e esquecimentos, deixando ao profissional a opção de apoiar-se exclusivamente na memória do paciente (van Casteren *et al.*, 2021; Dodick *et al.*, 2018; Stone *et al.*, 2003).

No crescente meio digital de hoje, os indivíduos utilizam cada vez mais meios eletrônicos de automonitoramento para registrar regularmente informações sobre estilo de vida, nutrição e medicina. O crescente fardo de certos agravos crônicos para saúde, como as cefaleias, e a crescente população digitalmente nativa são impulsionadores de modos inovadores de gestão de doenças (Vo *et al.*, 2018; Bandarian-Balooch *et al.*, 2017; Woldeamanuel; Cowan, 2022).

Visando aprimorar essa relação e à luz da revolução tecnológica, modelos de diários digitais começaram a surgir como alternativa aos diários em papel. As limitações dos diários em papel, juntamente com os avanços recentes na tecnologia móvel, levaram à crescente adoção de diários eletrônicos em dispositivos móveis, como telefones celulares. Pesquisas revelam que uma das ferramentas digitais em saúde mais proeminentes usadas por pacientes com dor de cabeça é um diário

eletrônico para dor de cabeça. O uso de diários eletrônicos móveis tem diversas vantagens em relação aos diários de papel. Essa tecnologia permite que os usuários levem sempre consigo o diário de maneira conveniente, possibilitam a incorporação de itens chave que tornam a entrada de dados mais eficiente e têm a capacidade de construir relatórios automaticamente a partir dos dados inseridos, o que pode ajudar os usuários a identificarem padrões e preverem tendências. Os diários eletrônicos também são benéficos para os profissionais de saúde, pois permitem que eles tenham acesso aos dados dos pacientes em tempo real, ao longo do tempo e, em última análise, as taxas de conformidade do usuário. Os diários eletrônicos demonstraram ser mais confiáveis do que os diários em papel e estão associados a maiores níveis de adesão e satisfação quando comparados aos diários em papel, tanto em adultos quanto em crianças (van de Graaf *et al.*, 2021; Hundert *et al.*, 2014).

A proposta trouxe soluções para algumas limitações do modelo em papel, mas, infelizmente, ainda não atendeu à real necessidade da assistência ou dos próprios pacientes. Atualmente, os diários de dor de cabeça existentes muitas vezes incluem um número excessivo de perguntas e recursos, não incluem os itens recomendados para avaliação efetiva de dor de cabeça, não estimulam a adesão dos participantes, não há precisão dos dados coletados ou confiabilidade e validade das medidas utilizadas. Ademais, muitos dos modelos atuais existentes ainda são, muitas vezes, desenvolvidos pela indústria farmacêutica e não contam com a colaboração ativa de profissionais especialistas em cefaleia ou pacientes que lidam com a problemática diretamente nas suas rotinas, permitindo vieses em suas bases (Vo *et al.*, 2018; Dodick *et al.*, 2018; van de Graaf *et al.*, 2021; Bandarian-Balooch *et al.*, 2017; van Casteren *et al.*, 2021).

Van De Graaf *et al.* (2021) relatam que, inequivocamente, os diários eletrônicos de dor de cabeça são fundamentais para ajudar a esclarecer o diagnóstico, o peso do impacto das dores de cabeça, o uso de medicamentos e a resposta terapêutica. No entanto, os pacientes têm dificuldade em manter os seus diários de forma contínua e sistemática. Nesse contexto, a simplificação dos diários de dor de cabeça é necessária e essas ferramentas precisam reduzir a carga de entrada de dados para os pacientes, ajudando a melhorar a adesão ao diário (van de Graaf *et al.*, 2020).

Durante a pesquisa e realização desse projeto, uma consulta de aplicativos existentes foi realizada nas lojas de aplicativos dos principais sistemas operacionais

móveis (Google Play para Android e App Store para iOS) e pode-se comprovar na prática que as limitações e descrições encontradas na literatura eram compatíveis com o material disponível.

Aplicativos amplamente difundidos como *Migraine Budd*®, em inglês, *Diário Cefaleia*®, em português, e muitos outros encontrados apresentam questionamentos pouco relevantes precedendo o registro de dados que de fato contribuem para o seguimento na prática médica. A quase totalidade deles não permite compartilhamento de dados entre os usuários e guiam os mesmos por inúmeras telas e recursos tornando a experiência complexa, enfadonha e desestimulante. Tais modelos reforçam o que afirmam Vo *et al.* (2018) de que perguntas excessivas e muitos processos dificultam a adesão e atrapalham a contribuição do diário para a interação médico-paciente (Vo *et al.*, 2018).

Andrasik e colaboradores sugeriram que todos os diários de dor de cabeça válidos devem conter uma medida de resultado primário, como frequência de dor de cabeça, e medidas de resultado secundário, como duração e intensidade de dores de cabeça e uso de medicamentos visando reduzir a burocracia que só compromete a conformidade do uso (Andrasik *et al.*, 2005).

Diante desse cenário, foi desenvolvido um aplicativo denominado *Headache Map*®, em sua versão alpha para plataforma Android, em português, com *expertise* de profissional neurologista em colaboração com desenvolvedores da tecnologia, voltado para o auxílio diagnóstico, registro e seguimento das cefaleias, direcionado tanto para pacientes quanto para profissionais de saúde. Esse aplicativo permite ainda interação entre os usuários, respeitando regras de confidencialidade, através do compartilhamento de dados registrados pelo mapeamento dos eventos de dor de cabeça direcionando a tomada de decisão.

A proposta do aplicativo *Headache Map*® é de ser uma ferramenta simples, amistosa e que coleta a informação efetiva e essencial, antes dispersa em múltiplas abas de difícil entendimento e manuseio, visando favorecer melhores performances de acompanhamento e tratamento.

Após desenvolvido e registrado, o aplicativo *Headache Map*® foi apresentado a uma amostra de profissionais de saúde entre neurologistas especialistas em cefaleia, neurologistas de outras subespecialidades e médicos não

neurologistas, permitindo manuseio da versão *alpha* e solicitado que respondessem a questionários de usabilidade e aceitação do modelo tecnológico.

Segundo a análise estatística, a usabilidade e aceitação do aplicativo pelos 3 grupos foi positiva e similar a despeito da *expertise* ou área de atuação do médico. A recepção do aplicativo foi entusiasta com muitas percepções de benefícios e oportunidades com o uso dele. Segundo Minen *et al.* (2020), profissionais de saúde buscam idealmente em um aplicativo, informações que revelem os “3F”: frequência de dias de dor de cabeça, frequência do uso agudo de medicações e comprometimento funcional. No aplicativo apresentado essas três informações estão contempladas e facilmente identificadas na tela.

O presente estudo apresenta a limitação de não contemplar a avaliação do usuário-paciente quanto à aceitação e usabilidade do aplicativo. A expectativa dos pacientes pode diferir dos profissionais. Minen *et al.* (2020), concluíram que, muitas vezes, os pacientes buscam além do registro das características do evento agudo; procuram entendimento para natureza de sua condição e de sintomas associados visando agregar conhecimento para então terem maior participação e envolvimento na tomada de decisões (Minen *et al.*, 2020).

Entretanto, a decisão de entender a necessidade médica nesse projeto inicial foi proposital, pois acredita-se que o médico seja o caminho para o paciente. Uma vez que o médico aprove e se convença que está diante de uma ferramenta útil para sua prática e de fácil manuseio para seu paciente, ele irá convencê-lo da importância do uso e do impacto que a ferramenta pode ter no entendimento do comportamento da doença e na performance terapêutica.

Com os achados resultantes desse projeto, identifica-se um grande potencial de uso do aplicativo e projeta-se melhorias para versões futuras. As possibilidades são numerosas e acredita-se que o aplicativo desenvolvido possa contribuir no âmbito educacional, na pesquisa e na prática médica.

Os benefícios ultrapassam os limites da assistência com possibilidade real de contribuição educacional para profissionais de saúde em formação através de gamificação e pesquisas diretas no aplicativo. Pesquisas clínicas poderão ser fomentadas por neurologistas, utilizando informações de seus bancos de dados gerados através das informações de seguimento de seus pacientes.

Projetos futuros poderão contemplar avaliações de pacientes, bem quanto mensurar a adesão e outros dados relevantes dos eventos de dor, podendo contribuir para pesquisas.

Ainda em relação aos pacientes, observa-se oportunidade de melhorias visando otimização da sua área com mais educação em cefaleias ou mesmo espaço livre para registros espontâneos quanto aos episódios de dor e fenômenos associados a eles.

## 6 CONCLUSÃO

Foi possível a criação de um aplicativo, em sua versão *alpha* para plataforma Android, com a finalidade de auxiliar no diagnóstico, manejo e seguimento de pacientes com cefaleia.

Referido aplicativo foi submetido à validação por neurologistas especialistas em cefaleia e submetido à avaliação de neurologistas e médicos residentes em formação, quanto à aceitação e usabilidade do modelo tecnológico com alto grau de aceitabilidade.

Também foi elaborado um manual eletrônico – Guia de Uso – no formato de *e-book* que orientará os usuários a manusear o aplicativo *Headache Map*.

## REFERÊNCIAS

- AGOSTI, R. Migraine Burden of Disease: From the Patient's Experience to a Socio-Economic View. **Headache**, [s.l.] v.58, n.1, p.17-32, may. 2018. doi: 10.1111/head.13301. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29697152/>. Acesso em: 12 jul. 2024.
- AHMED, F. Headache disorders: Differentiating and Managing the Common Subtypes. **British Journal of Pain**, [s.l.], v.6, n.3, p.124-132, aug. 2012. doi: 10.1177/2049463712459691. Disponível em: [https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4590146/pdf/10.1177\\_2049463712459691.pdf](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4590146/pdf/10.1177_2049463712459691.pdf). Acesso em: 13 dec. 2023.
- ANDRASIK, F.; LIPCHIK, G.L.; McCRORY, D.C.; WITTROCK, D.A. Outcome measurement in behavioral headache research: Headache parameters and psychosocial outcomes. **Headache**, [s.l.], v.45, n.5, p.429-437, may. 2005. DOI: 10.1111/j.1526-4610.2005.05094x. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15953259/>. Acesso em: 13 dec. 2023.
- BANDARIAN-BALOOCH, S.; MARTIN, P.R.; McNALLY, B.; BRUNELLI, A.; MACKENZIE, S. Electronic-Diary for Recording Headaches, Triggers, and Medication Use: Development and Evaluation. **Headache**, [s.l.], v.57, n.10, p.1551-1569, nov. 2017. doi: 10.1111/head.13184. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28925498/>. Acesso em: 20 jan. 2024.
- BROOKE, J. SUS - A quick and dirty usability scale. In: JORDAN, Patrick W.; THOMAS, Bruce; WEERDMEEESTER, Bernard A.; McCLELLAND, Ian L. **Usability Evaluation in industry**. 1.ed. Taylor & Francis: [s.l.], p.189-194, 1996.
- CHARLES, A. The pathophysiology of migraine: implications for clinical management. **The Lancet Neurology**, [s.l.] v.17, n.2, p.174-182, feb. 2018. doi: 10.1016/S1474-4422(17)30435-0. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29229375/>. Acesso em: 12 abr. 2024.
- DAVIS, Fred D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. **MIS quarterly**, [s.l.], v.13, n.3, p.319-340, sep. 1989. <https://doi.org/10.2307/249008>. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/249008>. Acesso em: 13 jul. 2024.
- DO, T.P.; REMMERS, A.; SCHYTZ, H.W.; SCHANKIN, C.; NELSON, S.E.; OBERMANN, M.; HANSEN, J.M.; SINCLAIR, A.J.; GANTENBEIN, A.R.; SCHOONMAN, G.G. Red and orange flags for secondary headaches in clinical practice. **Neurology**, [s.l.], v.92, n.3, p.134-144, jan. 2019. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000006697>. Disponível em: <https://www.neurology.org/doi/10.1212/WNL.0000000000006697>. Acesso em: 30 abr. 2024.

- DODICK, D.W. Diagnosing Secondary and Primary Headache Disorders. **Continuum (Minneapolis, Minn)**, [s.l.], v.27, n.3, p.572-585, jun. 2021. doi: 10.1212/CON.0000000000000980. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34048392/>. Acesso em: 23 jan. 2024.
- DODICK, D.W.; TEPPER, S.J.; LIPTON, R.B.; BUSE, D.C.; STEWART, W.F.; BAYLISS, M.; DESAI, P.; SAPRA, S.; ANDERSON, K.; PRICHARD, E.M. Improving Medical Communication in Migraine Management: A Modified Delphi Study to Develop a Digital Migraine Tracker. **Headache**, v.58, n.9, p.1358-1372, oct. 2018. Doi: 10.1111/head.13426. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34048392/>. Acesso em: 12 mar. 2024.
- EIGENBRODT, A.K.; ASHINA, H.; KHAN, S.; DIENER, H.C. *et al.* Diagnosis and management of migraine in ten steps. **Nature Reviews Neurology**, [s.l.], v.17, n.8, p.501-514, aug. 2021. Doi: 10.1038/s41582-021-00509-5. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34145431/>. Acesso em: 23 jul. 2024.
- HAINER, B.L.; MATHESON, E.M. Approach to acute headache in adults. **American Family Physician**, [s.l.], v.87, n.10, p.682-687, mai. 2013. Disponível em: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2013/0515/p682.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2024. <https://doi.org/10.22456/2175-2745.12119>. Disponível em: [https://seer.ufrgs.br/index.php/rita/article/view/rita\\_v17\\_n2\\_p210](https://seer.ufrgs.br/index.php/rita/article/view/rita_v17_n2_p210). Acesso em: 15 jul. 2024.
- HUNDERT, A.S.; HUGUET, A.; McGRATH, P.J.; STINSON, J.N.; WHEATON, M. Commercially available mobile phone headache diary apps: a systematic review. **JMIR Mhealth and Uhealth**, [s.l.], v.2, n.3, p.e36, Aug. 2014. doi: 10.2196/mhealth.3452. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25138438/>. Acesso em: 16 jul. 2024.
- JENSEN, R.; RASMUSSEN, B.K. Burden of headache. **Expert Review of Pharmacoeconomics & Outcomes Research**, [s.l.], v.4, n.3, p.353-359, jun. 2004. doi: 10.1586/14737167.4.3.353. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/19807317>. Acesso em: 15 jun. 2024.
- LEWIS, J.R.; SAURO, J. The factor structure of the system usability scale. *In*: KUROSU, Masaaki (Ed.). *Human Centered Design*. 1.ed. San Diego, CA, USA, jul. p.94-103, 2009.
- LIPTON, R.B.; SILBERSTEIN, S.D.; SAPER, J.R.; BIGAL, M.E.; GOADSBY, P.J. Why headache treatment fails. **Neurology**, [s.l.], v.60, n.7, p.1064-1070, apr. 2003. doi: 10.1212/01.wnl.0000052687.03646.74. Disponível em: <https://www.neurology.org/doi/10.1212/01.WNL.0000052687.03646.74>. Acesso em: 12 jan. 2024.
- MARTIN, V.T.; FEOKTISTOV, A.; SOLOMON, G.D. A rational approach to migraine diagnosis and management in primary care. **Annals of Medicine**, [s.l.], v.53, n.1, p.1979-1990, dec. 2021. doi: 10.1080/07853890.2021.1995626. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34714201/>. Acesso em: 15 mai. 2024.

MAY, A. Hints on Diagnosing and Treating Headache. **Deutsches Ärzteblatt International**, [s.l.], v.115, n.17, p.299-308, apr. 2018. doi: 10.3238/arztebl.2018.0299. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5974268/>. Acesso em: 23 jan. 2024.

MINEN, M.T.; GUMPEL, T.; ALI, S.; SOW, F.; TOY, K. What are Headache Smartphone Application (App) Users Actually Looking for in Apps: A Qualitative Analysis of App Reviews to Determine a Patient Centered Approach to Headache Smartphone Apps. **Headache**, [s.l.], v.60, n.7, p.1392-1401, jul. 2020. doi: 10.1111/head.13859. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32535915/>. Acesso em: 24 jan. 2024.

RAFFAELLI, B.; MECKLENBURG, J.; OVEREEM, L.H.; SCHOLLER, S.; DAHLEM, M.A.; KURTH, T.; GONÇALVES, A.S.O.; REUTER, U.; NEEB, L. Determining the Evolution of Headache Among Regular Users of a Daily Electronic Diary via a Smartphone App: Observational Study. **JMIR Mhealth and Uhealth**, [s.l.], v.9, n.7, p.1-10, jul. 2021. Doi: 10.2196/26401. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8295831/>. Acesso em: 20 ago. 2024.

RIZZOLI, P.; MULLALLY, W.J. Headache. **The American Journal of Medicine**, Nova Iorque, Donnelly, v.131, n.1, p.17-24, jan. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2017.09.005>. Disponível em: <https://www.amjmed.com/action/showPdf?pii=S0002-9343%2817%2930932-4>. Acesso em: 13 dec. 2023.

ROBBINS, M.; LIPTON, R. The Epidemiology of Primary Headache Disorders. **Seminars in Neurology**, [s.l.], v.30, n.2, p.107-119, mar. 2010. doi: 10.1055/a-1942-6823. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36104164/>. Acesso em 14 fev. 2024.

STONE, A.A.; SHIFFMAN, S.; SCHWARTZ, J.E.; BRODERICK, J.E.; HUFFORD, M.R. Patient compliance with paper and electronic diaries. **Control Clin Trials**, [s.l.], v.24, n.2, p.182-199, apr. 2003. doi: 10.1016/s0197-2456(02)00320-3. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12689739/>. Acesso em: 12 fev. 2024.

STOVNER, L.J.; NICHOLS, E.; STEINER, T.J.; ABD-ALLAH, F.; ABDELALIM, A. *et al.* Global, regional, and national burden of migraine and tension-type headache, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **The Lancet Neurology**, [s.l.], v.17, n.11, p.954-976, nov. 2018. Disponível em: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S1474-4422%2818%2930322-3>. Acesso em: 13 mai. 2024.

STRAUBE, A.; ANDREOU, A. Primary headaches during lifespan. **The Journal of Headache and Pain**, [s.l.], v.20, n.1, p.1-14, apr. 2019. doi: 10.1186/s10194-019-0985-0. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30961531/>. Acesso em: 24 jun. 2024.

TENÓRIO, J.M.; COHRS, F.M.; SDEPANIAN, V.L.; PISA, I.T.; MARIN, H.F. Desenvolvimento e avaliação de um protocolo eletrônico para atendimento e monitoramento do paciente com doença celíaca. **Revista de Informática teórica e aplicada**, Porto Alegre-RS, Brasil, v.17, n.2, p.210-220, mar. 2010. DOI:

VAN CASTEREN, D.S.; VERHAGEN, I.E.; BOER, I.; LENTSCH, S.V.; FRONCZEK, R. ZWET, E.W.; VANDENBRINK, A.M.; TERWINDT, G.M. E-diary use in clinical headache practice: A prospective observational study. **Cephalalgia**, [s.l.], v.41, n.11-12, p.1161-1171, oct. 2021. doi: 10.1177/03331024211010306; Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33938248/>. Acesso em: 23 mar. 2024.

VAN DE GRAAF, D.L.; SCHOONMAN, G.G.; HABIBOVIC, M.; PAUWS, S.C. Towards eHealth to support the health journey of headache patients: a scoping review. **Journal of Neurology**, [s.l.], v.268, n.10, p.3646-3665, oct. 2021. doi: 10.1007/s00415-020-09981-3. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00415-020-09981-3>. Acesso em: 30 ago. 2024.

VO, P.; PARIS, N.; BILITOU, A.; VALENA, T.; FANG, J.; NAUJOKS, C.; CAMERON, A.; VULPILLIERES, F.R.; CADIOU, F. Burden of Migraine in Europe Using Self-Reported Digital Diary Data from the Migraine Buddy© Application. **Neurology and Therapy**, [s.l.], v.7, n.2, p.321-332, oct. 2018. doi: 10.1007/s40120-018-0113-0. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6283800/>. Acesso em: 14 jul. 2024.

WOLDEAMANUEL, Y.W.; COWAN, R.P. Computerized migraine diagnostic tools: a systematic review. **Therapeutic Advances in Chronic Disease**, [s.l.], v.13, p.1-17, jan. 2022. Doi: 10.1177/20406223211065235, Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35096362/>. Acesso em: 23 ago. 2024.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – System Usability Scale (SUS) traduzido para o português

**Item 1.** Eu usaria esse aplicativo com frequência.

Concordo fortemente  Concordo  Indiferente  Discordo  Discordo fortemente

**Item 2.** Eu achei o aplicativo desnecessariamente complexo.

Concordo fortemente  Concordo  Indiferente  Discordo  Discordo fortemente

**Item 3.** Eu achei o aplicativo fácil para usar.

Concordo fortemente  Concordo  Indiferente  Discordo  Discordo fortemente

**Item 4.** Eu acho que precisaria do apoio de um suporte técnico para ser possível usar este aplicativo.

Concordo fortemente  Concordo  Indiferente  Discordo  Discordo fortemente

**Item 5.** Eu achei que as diversas funções do aplicativo foram bem integradas.

Concordo fortemente  Concordo  Indiferente  Discordo  Discordo fortemente

**Item 6.** Eu achei que houve muita inconsistência neste aplicativo.

Concordo fortemente  Concordo  Indiferente  Discordo  Discordo fortemente

**Item 7.** Eu imaginaria que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse aplicativo rapidamente.

Concordo fortemente  Concordo  Indiferente  Discordo  Discordo fortemente

**Item 8.** Eu achei o aplicativo muito pesado para uso.

Concordo fortemente  Concordo  Indiferente  Discordo  Discordo fortemente

**Item 9.** Eu me senti muito confiante usando o aplicativo.

Concordo fortemente  Concordo  Indiferente  Discordo  Discordo fortemente

**Item 10.** Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar o aplicativo.

Concordo fortemente  Concordo  Indiferente  Discordo  Discordo fortemente

**APÊNDICE B – Questionário adaptado de Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM)**

1. O aplicativo é uma tecnologia útil para diagnóstico de pacientes com cefaleia  
( ) Concordo fortemente ( ) Concordo ( ) Indiferente ( ) Discordo ( ) Discordo fortemente
2. O aplicativo é uma tecnologia útil para seguimento de pacientes com cefaleia  
( ) Concordo fortemente ( ) Concordo ( ) Indiferente ( ) Discordo ( ) Discordo fortemente
3. O aplicativo é uma tecnologia útil para registro de dados de pacientes com cefaleia  
( ) Concordo fortemente ( ) Concordo ( ) Indiferente ( ) Discordo ( ) Discordo fortemente
4. Você recomendaria o aplicativo para seus pacientes com cefaleia.  
( ) Concordo fortemente ( ) Concordo ( ) Indiferente ( ) Discordo ( ) Discordo fortemente

## ANEXOS

### ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Dados de identificação

Título do Projeto: **HEADACHE MAP: UMA PROPOSTA DE DIAGNÓSTICO, MAPEAMENTO E SEGUIMENTO DE CEFALIAS INTERATIVA PACIENTE-MÉDICO**

Pesquisadores Responsáveis: Renata de Oliveira Carvalho e Prof. Dr. Gleydson César de Oliveira Borges.

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Centro Universitário Christus  
Telefones para contato: (85) 999509797

CEP/Fone Christus – Rua: João Adolfo Gurgel 133, Papicu – Cep: 60190-060 – Fone: (85) 3265-6668

Nome do voluntário: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ anos R.G. \_\_\_\_\_

Responsável legal (quando for o caso): \_\_\_\_\_

R.G. Responsável legal: \_\_\_\_\_

O Sr.(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa “**HEADACHE MAP: UMA PROPOSTA DE DIAGNÓSTICO, MAPEAMENTO E SEGUIMENTO DE CEFALIAS INTERATIVA PACIENTE-MÉDICO**”, de responsabilidade dos pesquisadores Renata de Oliveira Carvalho e Prof. Dr. Gleydson César de Oliveira Borges.

- Justificativa e objetivos da pesquisa: a presente proposta de estudo justifica-se pela perspectiva de um aplicativo de registro, mapeamento e seguimento em cefaleias
- Métodos: o (a) participante testará aplicativo desenvolvido pelo pesquisador e avaliará através de questionário padrão impresso, entregue no momento da avaliação.
- Desconfortos e riscos associados: não existem riscos físicos para os participantes. Caso fique constrangido(a) ou sinta desconforto com algo que lhe for perguntado, poderá se recusar a responder, sem nenhum problema.
- Benefícios esperados: criação de um aplicativo que possa no futuro auxiliar o diagnóstico, mapeamento e seguimento de cefaleias.
- Em caso de dúvidas acerca dos riscos e benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa entre em contato com o pesquisador pelo telefone supracitado.
- A sua participação é voluntária e este consentimento poderá ser retirado a qualquer tempo, sem prejuízos.

- O pesquisador garante a confidencialidade das informações geradas e a privacidade do sujeito da pesquisa.

Eu, \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_  
 declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

***Ou***

Eu, \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_,  
 responsável legal por \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_  
 declaro ter sido informado e concordo com a sua participação, como voluntário, no projeto de pesquisa acima descrito.

Fortaleza, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Nome ou assinatura do paciente ou responsável legal

\_\_\_\_\_  
 Nome ou assinatura do responsável por obter consentimento

\_\_\_\_\_  
 Testemunha

\_\_\_\_\_  
 Testemunha

**Informações relevantes ao pesquisador responsável:**

**Res. 196/96 – item IV.2:** O termo de consentimento livre e esclarecido obedecerá aos seguintes requisitos:

- a) ser elaborado pelo pesquisador responsável, expressando o cumprimento de cada uma das exigências acima;
- b) ser aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa que referenda a investigação;
- c) ser assinado ou identificado por impressão dactiloscópica, por todos e cada um dos sujeitos da pesquisa ou por seus representantes legais; e
- d) ser elaborado em duas vias, sendo uma retida pelo sujeito da pesquisa ou por seu representante legal e uma arquivada pelo pesquisador.

**Res. 196/96 – item IV.3:**

- c) 'nos casos em que seja impossível registrar o consentimento livre e esclarecido, tal fato deve ser devidamente documentado, com explicação das causas da impossibilidade, e parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.

**Casos especiais de consentimento:**

1. Pacientes menores de 16 anos – deverá ser dado por um dos pais ou, na inexistência destes, pelo parente mais próximo ou responsável legal;
2. Paciente maior de 16 e menor de 18 anos – com a assistência de um dos pais ou responsável;
3. Paciente e/ou responsável analfabeto – o presente documento deverá ser lido em voz alta para o paciente e seu responsável na presença de duas testemunhas, que firmarão também o documento;
4. Paciente deficiente mental incapaz de manifestação de vontade – suprimento necessário da manifestação de vontade por seu representante legal.

**ANEXO B – Termo de Compromisso do Pesquisador**

**Nome do projeto:** HEADACHE MAP: UMA PROPOSTA DE DIAGNÓSTICO, MAPEAMENTO E SEGUIMENTO DE CEFALIAS INTERATIVA PACIENTE-MÉDICO.

**Responsáveis pela condução da pesquisa:** Renata de Oliveira Carvalho e Prof. Dr. Gleydson César Borges de Oliveira

**Instituição/Departamento:** Centro Universitário Christus – Unichristus

**Telefone para contato:** (85) 999509797

**Local da coleta de dados:** Centro Universitário Christus – Unichristus

O pesquisador do presente projeto se compromete a preservar a privacidade dos sujeitos de pesquisa cujos dados serão coletados em formulário padrão impresso. Concorda, igualmente, que estas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima e serão mantidas na residência do pesquisador responsável por um período de 12 meses sob a responsabilidade do Prof. Dr. Gleydson César Borges de Oliveira

Este projeto de pesquisa foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Christus em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, com o número de protocolo\_\_\_\_\_

Fortaleza (CE), \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Carimbo e assinatura do pesquisador responsável

## ANEXO C – Certificado de Registro de Programa de Computador



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS  
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL  
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS

### Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512024001985-5**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 01/05/2024, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

**Título:** HEADACHE MAP (WEB)

**Data de publicação:** 01/05/2024

**Data de criação:** 01/05/2024

**Titular(es):** IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO LTDA

**Autor(es):** LUCAS SEVERO MELO; GLEYDSON CÉSAR DE OLIVEIRA BORGES; RENATA DE OLIVEIRA CARVALHO; JOÃO JOSÉ FREITAS DE CARVALHO

**Linguagem:** OUTROS

**Campo de aplicação:** SD-08

**Tipo de programa:** AP-01

**Algoritmo hash:** SHA-512

**Resumo digital hash:**

d465e02215a97567b9324767f092ead37c23040eb94ba00277c86615563f1896df487ed5029f8b39b5982078641978b09  
afa41bf913937fd1b3d0fb69921dab6

**Expedido em:** 18/06/2024

**Aprovado por:**  
Carlos Alexandre Fernandes Silva  
Chefe da DIPTO

**ANEXO D – Manual Headache MAP – Guia de Uso**

