

## **BABYASSIST: UM SISTEMA MONITOR DE RECÉM-NASCIDO PARA PAIS SURDOS**

### **BABYASSIST: A NEWBORN MONITOR SYSTEM FOR DEAF PARENTS**

**Vinicius Araújo Ribeiro**

Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP Campus Votuporanga

**Ivan Oliveira Lopes**

Orientador  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP Campus Votuporanga

**Juliana de Fátima Franciscani**

Coorientadora  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP Campus Votuporanga

*No Brasil, aproximadamente 1% da população é composta por pessoas com alguma deficiência auditiva, que declararam ter muita dificuldade ou não conseguir de modo algum ouvir. Deste grupo da população, cerca de 16% está na fase adulta e podem ser pais. Entendendo que os pais surdos podem não ser confiantes de sua capacidade na criação dos filhos, o trabalho realizado apresenta o desenvolvimento de uma aplicação para dispositivos móveis chamada BabyAssist, que visa auxiliá-los no monitoramento de seus bebês. A aplicação utiliza o microfone do celular para detectar e processar sons emitidos pelo recém-nascido, em especial o choro, que pode indicar que a criança precisa de atenção. Quando a aplicação identifica um sinal sonoro relevante, ela envia automaticamente um SMS<sup>1</sup> para o celular dos pais. Para garantir que sejam alertados, são realizadas integrações entre o celular e um smartwatch<sup>2</sup>. Quando o SMS é recebido, o smartwatch vibra e exibe uma notificação visual. O sistema oferece uma solução simples, inovadora e acessível para ajudar os pais surdos a acompanhar com segurança o bem-estar de seus filhos, proporcionando maior autonomia. Espera-se que esse trabalho contribua para a melhoria da qualidade de vida de famílias compostas por pais surdos, fornecendo-lhes uma ferramenta valiosa para o cuidado de seus recém-nascidos.*

***Palavras-chave:** Monitoramento de recém-nascidos. Pais surdos. Aplicação móvel. Detecção de sinais sonoros. SMS. Smartwatch. Inclusão digital.*

*In Brazil, approximately 1% of the population is made up of people with some hearing impairment, who declared that they have great difficulty or are unable to hear at all. Of this population group, around 16% are adults and may be parents. Understanding that deaf parents may not be confident in their ability to raise their children, the work carried out presents the development of an application for mobile devices called BabyAssist, which*

<sup>1</sup> SMS é a sigla de Short Message Service, que em português significa Serviço de Mensagens Curtas;

<sup>2</sup> Dispositivo móvel, com características e funções semelhantes às de um computador pessoal, que é usado no pulso, como um relógio; relógio inteligente.

*aims to assist them in monitoring their babies. The application uses the cell phone's microphone to detect and process sounds emitted by the newborn, especially crying, which may indicate that the child needs attention. When the application identifies a relevant sound signal, it automatically sends an SMS to the parents' cell phone. To ensure that they are alerted, integrations are carried out between the cell phone and a smartwatch. When the SMS is received, the smartwatch vibrates and displays a visual notification. The system offers a simple, innovative and affordable solution to help deaf parents safely monitor their children's well-being while providing greater autonomy. It is hoped that this work will contribute to improving the quality of life of families with deaf parents, providing them with a valuable tool for caring for their newborns.*

**Keywords:** *Newborn monitoring. Deaf parents. Mobile application. Sound signal detection. SMS. Smartwatch. Digital inclusion.*

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), aproximadamente 1% da população brasileira é composta por pessoas com alguma deficiência auditiva, que declararam ter muita dificuldade ou não conseguir de modo algum ouvir. Esse percentual corresponde a mais de dois milhões de brasileiros. Dessa forma, famílias compostas por crianças ouvintes filhas de pais surdos estão longe de serem excepcionais. Cerca de 90% dos adultos surdos se casam com outro adulto surdo e mais de 90% dos casais de adultos surdos dão a luz a filhos com a audição completamente funcional (Liow, Jiang e Yen, 2013).

De acordo com Liow *et al.* (2013), o status incompatível de audição entre pais e filhos gera um impacto negativo na construção da relação familiar. A qualidade das interações entre uma mãe surda e um filho ouvinte foi classificada como significativamente menor quando comparada com as interações onde ambos mãe e filho possuem o mesmo status auditivo.

Pais surdos podem não ser confiantes de sua capacidade na criação dos filhos e também certamente não ganham grande apoio social como os de serviços e programas especiais que têm como alvo as crianças surdas. Alguns pais surdos até abrem mão de seus filhos, entendendo que sentem que sua deficiência colocaria a criança em desvantagem na sociedade (Liow *et al.*, 2013).

Durante a noite, período em que os pais não estão necessariamente próximos de seu bebê, e entendendo que a forma mais expressiva de comunicação dos recém-nascidos é sonora, em especial pelo choro, os pais surdos vêm-se numa posição de impotência (Koroma, 2020). Em especial, muitos pais se sentem incapazes na criação do filho dada a deficiência auditiva e necessitam de ajuda de outros membros da família ou amigos para garantir o cuidado do bebê.

Um sistema de monitoramento do sono do bebê poderia ajudar muito os pais, que poderiam se sentir mais independentes; inclusive podendo aumentar a confiança da relação entre pai e filho uma vez que poderão atender ao recém-nascido mesmo sem ouvi-lo. Os benefícios se estendem para além da relação de pai e filho, incluindo também os outros familiares e vizinhos, entendendo que as chances do bebê chorar por muito tempo sem ser atendido será diminuída drasticamente. Os pais poderiam usar o sistema de monitoramento para alertá-los do choro através dos outros sentidos, como o visual e o tato, por meio de luz da tela, notificação e vibração do dispositivo conectado.

Sendo assim, o trabalho realizado apresenta o desenvolvimento de uma aplicação que atenda justamente essa necessidade. O aplicativo para dispositivos móveis, chamado BabyAssist, visa auxiliar os pais surdos no monitoramento de seus bebês. A aplicação utiliza o microfone do celular para detectar e processar sons emitidos pelo recém-nascido, em especial o choro, que pode indicar que a criança precisa de atenção. Quando a aplicação identifica um sinal sonoro relevante, ela envia automaticamente um SMS para o celular dos pais. Para garantir que sejam alertados, são realizadas integrações entre o celular e um smartwatch. Quando o SMS é recebido, o smartwatch vibra e exibe uma notificação visual.

Deste modo, o sistema oferece uma solução simples, inovadora e acessível para ajudar os pais surdos a acompanhar com segurança o bem-estar de seus filhos, proporcionando maior autonomia.

## **2. OBJETIVOS**

Neste capítulo será descrito o objetivo geral e os objetivos específicos do projeto, que serviram como fundamento para guiar o autor durante o desenvolvimento do sistema proposto.

### **2.1. Objetivo Geral**

Desenvolver uma aplicação para dispositivos móveis com sistema operacional Android capaz de, através do microfone, monitorar e interpretar o som do choro de um recém-nascido, além de alertar aos pais com deficiência auditiva de que a criança precisa de atenção.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Desenvolvimento de aplicação para dispositivo móvel;
- Elaboração do módulo de monitoramento;

- Detecção sonora e interpretação dos sons produzidos pelo recém-nascido;
- Elaboração do módulo de alerta para que os pais tomem conhecimento da situação.

### **3. REVISÃO DE LITERATURA**

Quando dois adultos se tornam pais, inicia-se uma nova fase em suas vidas, repleta de novas experiências e muitas obrigações. O que muitos não sabem é que, logo na descoberta da maternidade ou paternidade, vêm junto uma grande quantidade de medo, insegurança e dificuldades em geral para se criar uma criança. Essas questões são comuns para todo pai e mãe, sem distinção. Mas o que dizer dos pais que, além disso, enfrentam outras batalhas? É o caso de pais com deficiência auditiva (Ongaratto, 2018).

De maneira geral, as pessoas com deficiência auditiva enfrentam muitos desafios em suas vidas diárias, especialmente quando se trata de comunicação e acesso à informação. De acordo com Koroma (2020), felizmente, a tecnologia tem avançado consideravelmente nas últimas décadas e, com isso, surgiram novas ferramentas e dispositivos que podem ajudar a superar esses obstáculos. Desde aparelhos auditivos mais sofisticados, implantes cocleares e até aplicativos de reconhecimento de voz e legendas automáticas; as opções disponíveis para pessoas com deficiência auditiva são cada vez mais diversas e eficientes.

Dada a situação, justifica-se a importância do desenvolvimento do sistema proposto através da introdução e dos objetivos do presente trabalho, havendo a possibilidade de aumentar a confiança e independência do pai surdo em cuidar do seu filho (Koroma, 2020), o que é de grande valia. Inclusive, na atualidade, 84,4% dos brasileiros possuem aparelho celular para uso pessoal (IBGE, 2021) e 90% dos lares brasileiros já têm acesso à internet (Brasil, 2022), o que viabiliza o uso do sistema por grande parte da comunidade surda.

A literatura técnica e correlata ao sistema proposto através do objetivo deste trabalho não é extensa. O conteúdo voltado para a produção de um produto ou serviço que, de maneira eficaz e com baixo custo, se propõe a atender as necessidades dos pais surdos com filhos recém-nascidos é bastante limitado. O melhor trabalho encontrado e publicado na literatura e que serviu como fundamento para o desenvolvimento do presente projeto foi intitulado como “Desenvolvimento de dispositivos eletrônicos de baixo custo para pessoas surdas” (Pinho, Zanchin, Neto, Andrade e Franco, 2020).

Através da leitura do trabalho de Pinho *et al.* (2020), foi possível formular a estrutura correta para a aplicação proposta por este trabalho, que possui algumas configurações iniciais, uma funcionalidade com acionamento para início/término do monitoramento e um módulo de alerta para notificar os pais, em caso de leitura positiva durante o monitoramento.

Para começar de fato o desenvolvimento da aplicação que irá aliar a tecnologia do dia a dia com a demanda dos pais surdos em ter uma ferramenta simples e funcional para auxiliá-los, são necessários vários conhecimentos sobre o processo de desenvolvimento de um *software*. Desde o domínio e assimilação dos requisitos práticos que serão necessários para a construção do sistema até as questões técnicas e de lógica de programação voltada a dispositivos móveis.

Tendo em vista o objetivo deste trabalho e a literatura correlata, foram analisadas as tecnologias necessárias e determinado que a aplicação será produzida utilizando a linguagem de programação Java através do ambiente de desenvolvimento integrado Android Studio a fim de produzir uma aplicação voltada para o sistema operacional Android. Os próximos pontos detalharão essas tecnologias.

### 3.1. **Android**

Android é um sistema operacional baseado no núcleo Linux, projetado principalmente para dispositivos móveis com tela sensível ao toque; desenvolvido por um consórcio de desenvolvedores conhecido como Open Handset Alliance, sendo o principal colaborador o Google. É o sistema operacional móvel mais utilizado do mundo, possuindo a maior percentagem das vendas mundiais desse tipo de sistema e estando presente em mais de 2,5 bilhões de dispositivos no mundo (Android, 2023). Aplicativos ou *apps*<sup>3</sup> são desenvolvidos para estender as funcionalidades desses dispositivos móveis. São comumente produzidos na linguagem de programação Java fazendo uso do kit de desenvolvimento de *software* embutido no ambiente de desenvolvimento integrado Android Studio. Os aplicativos existentes podem ser instalados pelos usuários através das lojas de aplicativos virtuais como a Google Play Store<sup>4</sup> ou através da instalação de arquivos em formato APK<sup>5</sup>.

### 3.2. **Android Studio**

Android Studio é o ambiente de desenvolvimento integrado oficial para o desenvolvimento de aplicações Android. A ferramenta oferece recursos essenciais para aumentar a produtividade na criação de *apps* como um ambiente unificado, um depurador para testar os programas desenvolvidos, um emulador de dispositivo rápido com inúmeros

---

3 Abreviação do inglês "application", que significa aplicação. Neste contexto, se trata de aplicações para dispositivos móveis.

4 Google Play Store é uma loja on-line onde é possível encontrar apps, jogos, filmes, programas de TV, livros e mais conteúdos digitais para download (Google Play, 2023).

5 APK é um formato de arquivo que significa Android Application Package. É um arquivo de aplicação destinado ao sistema operacional Android onde o código-fonte da aplicação é compilado e empacotado.

recursos, ferramentas de *lint*<sup>6</sup> para detectar problemas no código-fonte desenvolvido, modelos de código e tutoriais, documentação, gerenciamento de dependências, integração com GitHub<sup>7</sup>, entre outros (Android Developers, 2023).

### 3.3. Java

Java é uma linguagem de programação criada pela Sun Microsystems em 1995 (Java, 2023) e adquirida pela Oracle Corporation em 2008. É uma das linguagens de programação mais populares e a linguagem com maior número de linhas de código-fonte escrito para aplicações voltadas ao sistema operacional Android (Openhub, 2022). A linguagem é característica por ter sido projetada tendo em vista o paradigma de orientação a objetos, a portabilidade do código-fonte produzido, as extensas bibliotecas de rotinas que facilitam a criação de código e a segurança do código e de sua execução, podendo ser executado com restrições.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Como material foi utilizado o computador pessoal e o dispositivo móvel pertencente ao autor, não havendo necessidade de aquisição de nenhum material. Dentre os métodos, foram utilizados a pesquisa nos livros, artigos, publicações e trabalhos relacionados ao tema. As pesquisas bibliográficas, os estudos, as análises e as revisões proporcionaram embasamento teórico para o desenvolvimento do projeto. Deste modo, não se fez necessária pesquisa de campo e entrevista.

Entendendo que a dificuldade do pai surdo é real e que, através do dispositivo móvel que muitos já possuem, essa dificuldade pode ser diminuída, aliando a tecnologia com os pais, foi desenvolvida uma aplicação para o sistema operacional Android usando a linguagem de programação Java, de maneira nativa. A principal funcionalidade implementada na aplicação foi disponibilizar um estado de monitoramento que pode ser ativado e desativado. Com o monitoramento ativo, a aplicação faz uso do microfone do aparelho e, em tempo real, capta o som ambiente. Durante essa escuta, faz-se o processamento do áudio e a identificação correta do possível som de choro através de uma lógica de processamento que foi embarcada na aplicação. Este processo é executado com alta performance e baixo tempo de resposta, entendendo-se que o som é captado e precisa ser processado em tempo real.

---

6 Lint é uma ferramenta de análise estática de código usada para sinalizar erros de programação, bugs, erros estilísticos e construções suspeitas na arquitetura do código-fonte.

7 GitHub é uma plataforma de hospedagem de código-fonte e arquivos com controle de versão usando o Git.

Com a captação do som e um retorno positivo por parte do processamento, indicando que o recém-nascido requer atenção, é então dado início ao módulo de alerta, que envia notificação do dispositivo monitor para os dispositivos configurados pelos pais como alvos da notificação. Inclusive, os celulares poderão ser sincronizados com *smartwatches*, que também receberão as mensagens e vibrarão no braço dos pais, reforçando a mensagem pelo sentido do tato.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Este capítulo descreve os resultados do projeto, abordando aspectos relacionados às questões que envolvem o aplicativo que foi produzido, desde sua versão inicial, onde elaborou-se um protótipo, até a versão final, onde a aplicação chamada de BabyAssist se concretizou. O aplicativo mantém sua finalidade original de servir como um sistema monitor de recém-nascido para pais surdos ou com alguma deficiência auditiva.

### **5.1. Protótipo**

Nas Figuras 1 e 2 são apresentadas algumas das telas montadas no protótipo desenvolvido, ilustrando o uso do processo mais essencial da aplicação – o monitoramento. Através do clique do botão apresentado na tela inicial (Figura 1), é possível ativar e desativar a funcionalidade.

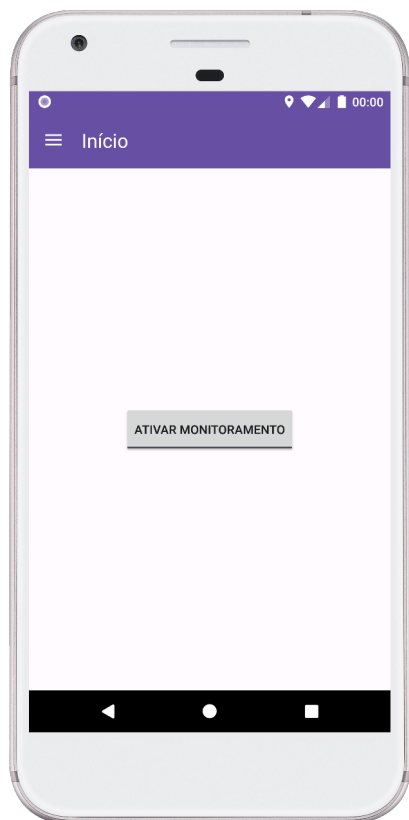


Figura 1: Tela de início do protótipo  
Fonte: Autor, 2023.

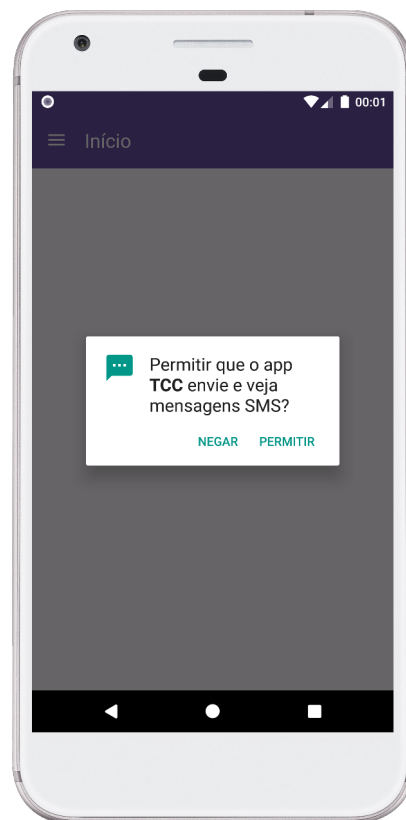


Figura 2: Tela de permissão do protótipo  
Fonte: Autor, 2023.

Conforme ilustrado na Figura 2, o protótipo requer uma ação intermediária por parte do usuário entre o clique no botão e o início efetivo do monitoramento, que é o questionamento de permissão. Esse permissionamento é muito importante no sistema operacional Android. Para possibilitar o resultado alcançado nesta etapa do projeto foi necessário ultrapassar diversos obstáculos e alguns serão descritos a seguir.

Inicialmente, para conseguir acesso ao microfone do dispositivo, é necessária uma série de codificações para verificar o estado atual do permissionamento dessa ação no dispositivo móvel para a aplicação atualmente em uso. Na falta de uma definição prévia do usuário ou em casos onde ele, no passado, optou por permitir uma única vez, se faz necessária a ação de questioná-lo novamente; e as opções válidas como resposta são diferentes a depender da versão do sistema operacional, que é realmente muito cuidadoso nesse sentido. Sintetizando, uma aplicação não pode a qualquer momento acessar o microfone do dispositivo sem o consentimento do usuário; muito menos enviar notificações para outros dispositivos. Portanto, foi dada uma atenção especial para essas permissões onde o produto final estará de acordo com as expectativas do usuário Android.



Além da tela inicial com a funcionalidade de monitoramento ilustrada nas Figuras 1 e 2, existe uma segunda tela, de configuração, onde o usuário poderá informar os números de telefones que devem receber a notificação por SMS, se houver necessidade de notificar durante o monitoramento. Uma imagem com o protótipo da tela de configuração do número de telefone, com a possibilidade de inserir, listar, editar e deletar os registros pode ser visualizada na Figura 3.

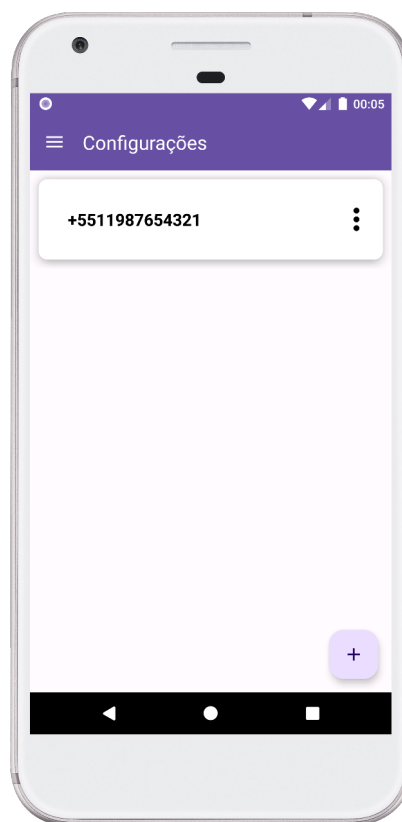


Figura 3: Tela de configuração do protótipo  
Fonte: Autor, 2023.

## 5.2. Versão final

Para começar a demonstração dos resultados na versão final, será apresentada no início deste capítulo a identidade visual da aplicação. O ícone da aplicação pode ser visualizado da Figura 4, ilustrada a seguir:

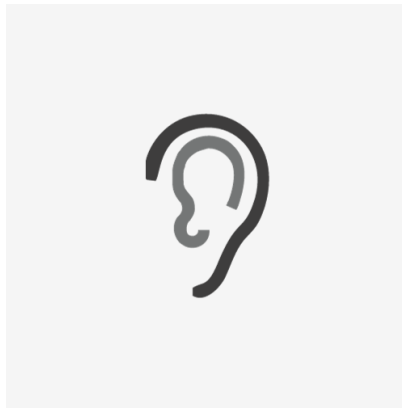


Figura 4: Ícone da versão final da aplicação BabyAssist  
Fonte: Autor, 2023.

O aplicativo desenvolvido, uma vez instalado no dispositivo móvel do usuário, poderá ser facilmente acessado. Ao acessar a aplicação, o usuário estará localizado na tela inicial, conforme ilustrado na Figura 5, onde ele terá acesso ao menu de navegação do aplicativo, localizado no canto superior esquerdo, conforme indicado na seta 1, assim como também, possuirá acesso ao botão principal do software, localizado no centro da tela e indicado pela seta 2.

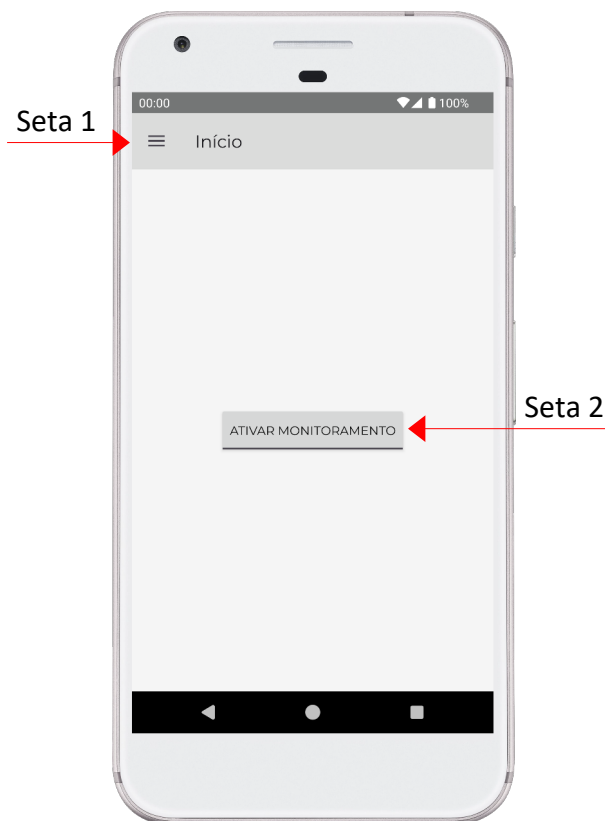


Figura 5: Tela inicial da aplicação  
Fonte: Autor, 2023.

A funcionalidade essencial da aplicação é representada no botão principal, que tem como finalidade alternar entre ativo e inativo o estado de monitoramento do aplicativo. O módulo de monitoramento, uma vez ativo, possibilita que detecte sons do recém-nascido, interpretando-os e notificando os pais, caso haja leitura positiva.

Para que o módulo de monitoramento apresente suas funcionalidades de forma correta, é necessário que o usuário faça as devidas parametrizações no menu de configurações, que será explicado posteriormente, e também, que o usuário do dispositivo conceda algumas permissões especiais para a aplicação.

Haja vista que o sistema operacional Android é bastante restritivo do ponto de vista das permissões especiais, o usuário deverá conceder permissão de envio de notificações, acesso ao microfone e envio de SMS no sistema desenvolvido. As Figuras 6 e 7 ilustram como será concedida a permissão do usuário ao ativar o monitoramento. A depender da resposta do usuário, essas requisições de permissão podem ser necessárias novamente no futuro, mas a aplicação está pronta para verificá-las e garantir a operação.



Figura 6: Permissão de áudio  
Fonte: Autor, 2023.

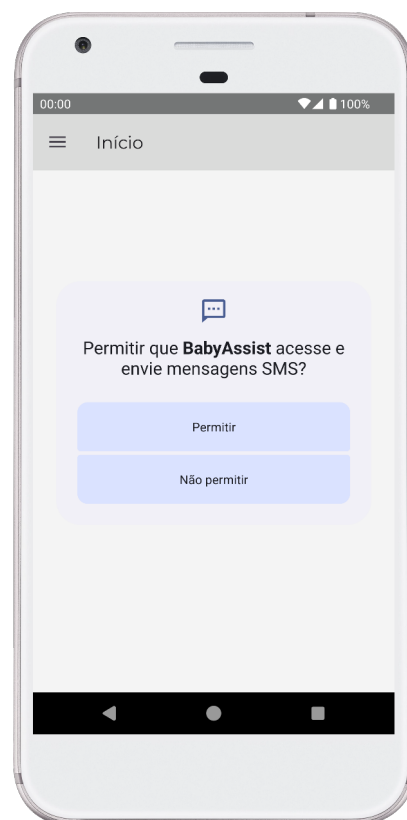


Figura 7: Permissão de SMS  
Fonte: Autor, 2023.

O menu de navegação, destacado na Figura 5 através da seta 1, ao ser acionado permite ao usuário navegar pelas duas telas da aplicação: o menu inicial e o menu de configurações, que será detalhado adiante. A Figura 8 ilustra o menu de navegação.

Na Figura 9 podem ser observadas as opções existentes na tela de configurações do aplicativo, que permite o usuário ajustar as suas preferências para o bom funcionamento da aplicação, de forma customizada.

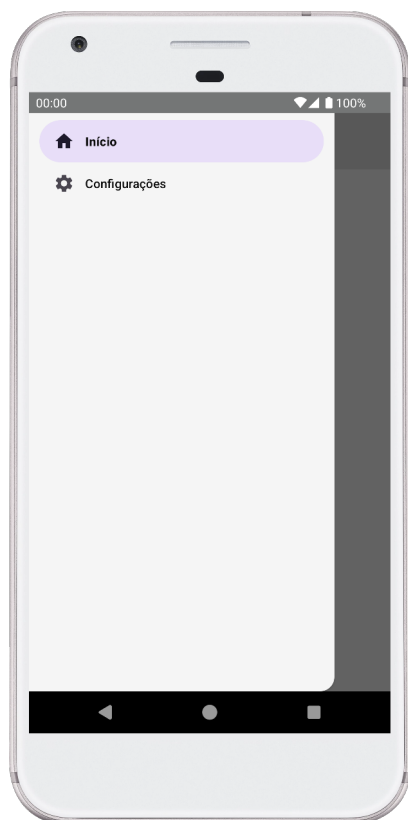


Figura 8: Menu de navegação da aplicação  
Fonte: Autor, 2023.



Figura 9: Menu de configurações focado na categoria de monitoramento  
Fonte: Autor, 2023.

Nas opções de configuração da Figura 9, tem-se dois grandes grupos: o de monitoramento, localizado no canto superior da tela, e o de notificações, localizado no canto inferior. Na categoria de monitoramento o usuário poderá parametrizar de acordo com as seguintes instruções:

- O tempo limite do monitoramento, que desligará automaticamente o monitoramento após determinado período. Por padrão, será de 8 horas. Essa configuração visa auxiliar os pais para que, após o tempo definido aqui, o monitoramento não fique ativo de

forma indesejada. Isso é interessante em situações onde o pai sabe a hora que vai acordar, por exemplo, e não precisa que o monitoramento permaneça ativo.

- O volume em decibéis que o microfone precisa capturar para considerar uma leitura positiva, que virá com um padrão de 60 dB. Essa configuração é importantíssima, uma vez que é ela que define a partir de qual volume o som captado será interpretado como uma leitura positiva e, portanto, necessário de notificar.
- O comprimento de tempo necessário para a leitura positiva ocorrer para notificar os destinatários. Por padrão, esse tempo será de 3 segundos. Essa configuração, aliada com a configuração anterior, definem o disparo de SMS pelo módulo de alerta. Se o volume permanecer maior ou igual que o valor definido na configuração anterior pela duração de tempo definida aqui, o módulo de alerta irá disparar.

As Figuras 10 e 11 ilustram como o usuário verá as caixas de diálogo do sistema para definir os tempos e o volume.

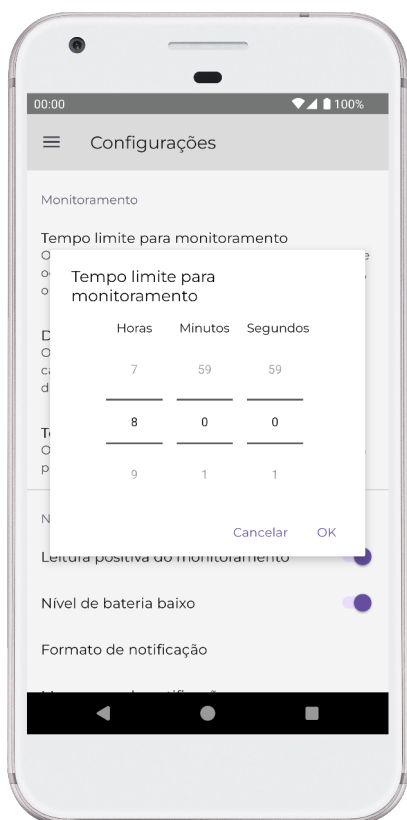


Figura 10: Configuração para definir tempo  
Fonte: Autor, 2023.

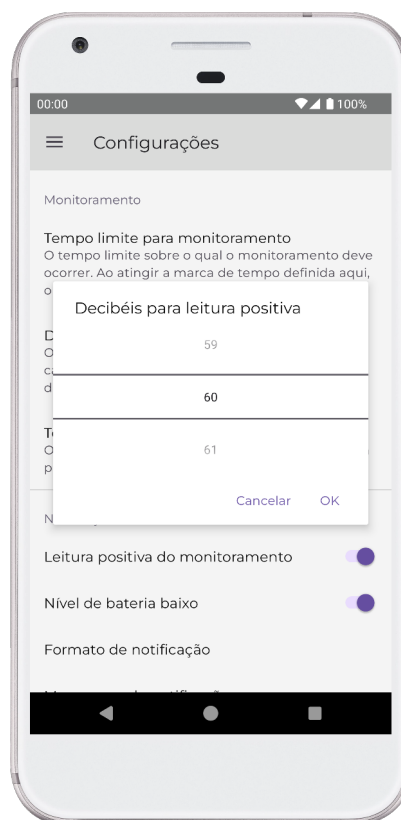


Figura 11: Configuração para definir volume  
Fonte: Autor, 2023.

Além dessas configurações sobre o monitoramento, pode-se observar na Figura 12 as configurações que também foram disponibilizadas sobre as notificações que o módulo de alerta produzirá.

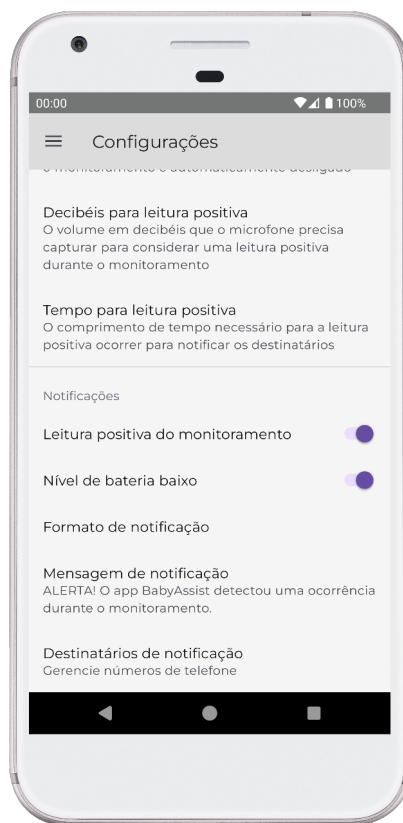


Figura 12: Menu de configurações focado na categoria de notificações  
Fonte: Autor, 2023.

A seguir será detalhado o funcionamento de cada uma das configurações de notificação ilustradas na Figura 12.

- **Leitura positiva do monitoramento:** é uma caixa de seleção para determinar se serão enviadas notificações quando o módulo de monitoramento tiver uma leitura positiva. Por padrão, essa opção estará marcada e ela é essencial para a funcionalidade principal da aplicação;
- **Nível de bateria baixo:** é uma caixa de seleção para determinar se serão enviadas notificações quando o nível da bateria durante o monitoramento atingir um nível baixo. Por padrão, essa opção estará marcada;
- **Formato de notificação:** é uma lista de opções com os formatos de notificação que o usuário deseja receber. Para o desenvolvimento da aplicação, limitamos as opções desenvolvidas para apenas o SMS, que virá marcado por padrão;

- Mensagem de notificação: é um campo texto para definir qual será a mensagem enviada pelo módulo de alerta quando a leitura positiva ocorrer. O texto padrão será “ALERTA! O app BabyAssist detectou uma ocorrência durante o monitoramento.”;
- Destinatários de notificação: é um botão onde será possível definir os números de telefones que servirão como destinatários do módulo de alerta.

As configurações descritas anteriormente foram implementadas para aumentar a personalização do usuário sobre o funcionamento do aplicativo, uma vez que nenhuma dessas configurações tem um valor definitivo e absolutamente correto. Portanto, disponibilizar isso como algo parametrizável pelo usuário é importante. Através das Figuras 13 e 14, pode ser observado com mais detalhes como as caixas de diálogo das configurações do formato e da mensagem ficaram no aplicativo em sua versão final.

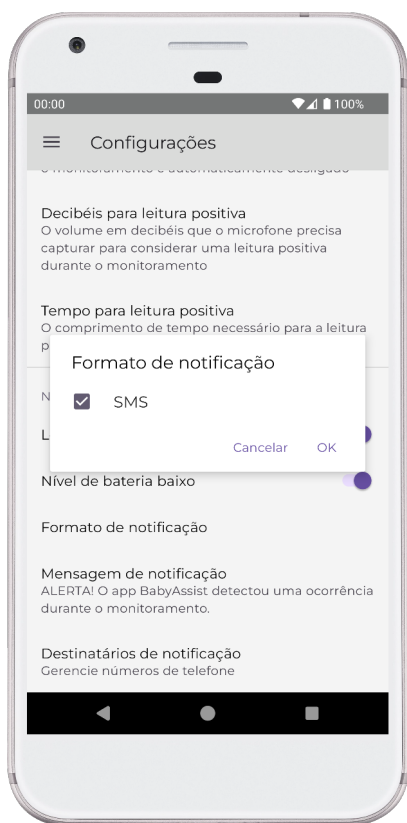


Figura 13: Configuração dos formatos  
Fonte: Autor, 2023.

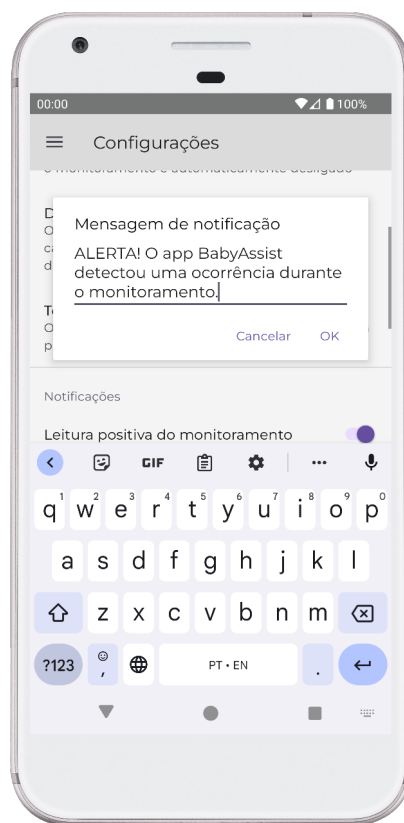


Figura 14: Configuração da mensagem  
Fonte: Autor, 2023.

As Figuras 15 e 16 representam detalhes relacionados a configuração de destinatários de notificação. Ao clicar sobre este item no menu de configurações, o usuário é direcionado

para a tela de Figura 15, onde ele poderá incluir, editar e excluir os números de telefone que farão parte das notificações.



Figura 15: Ação de adicionar um número de telefone  
Fonte: Autor, 2023.

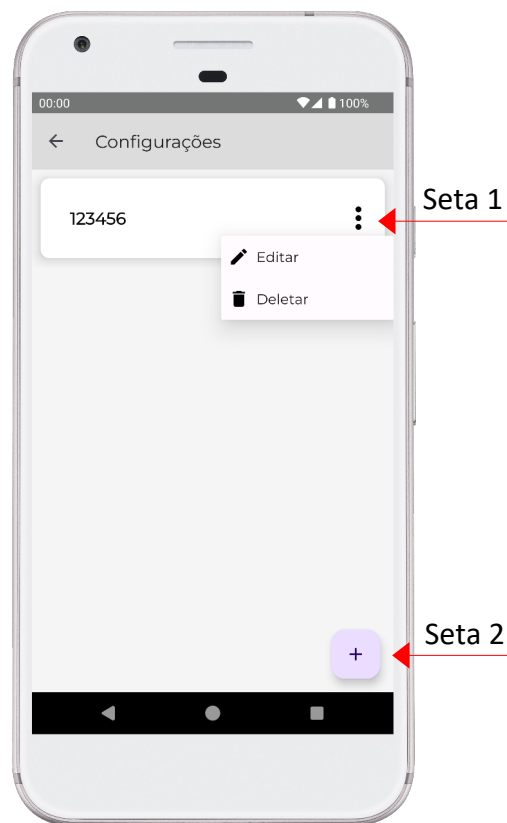


Figura 16: Menu de contexto para editar ou deletar um número de telefone  
Fonte: Autor, 2023.

Os números de telefone estão dispostos na aplicação em formato de lista e, portanto, é possível parametrizar quantos números forem necessários, dando uma flexibilidade maior para o usuário. O botão destacado pela seta 1 da Figura 16 dispõe de um menu de contexto onde o usuário terá as opções de editar e deletar o número de telefone. O botão destacado pela seta 2 da Figura 16, por sua vez, tem a finalidade de permitir a inclusão de novos números de telefone à lista.

## 6. SUGESTÃO DE TRABALHOS FUTUROS

Neste capítulo serão citadas algumas sugestões para o desenvolvimento de trabalhos futuros, que poderão seguir adiante nos resultados deste trabalho, tendo em vista que sempre há espaço para melhorias.

A primeira ideia é o aumento do leque de opções de notificação para a tela de configurações. O projeto conta com a notificação unicamente por envio de SMS, mas seria



muito interessante que fossem implementadas diversas formas de notificar, onde o usuário pudesse escolher quais ele deseja receber. As novas opções poderiam começar com notificação *push*<sup>8</sup> e ligação. Mas essas são apenas algumas das variantes de notificação que podem ser interessantes para o deficiente auditivo. Quanto mais opções eficazes, melhor.

A segunda ideia é o desenvolvimento de uma inteligência artificial (IA) criada e treinada especificamente para a identificação do choro dos bebês com acurácia. Esse processamento da IA deveria acontecer nativamente na aplicação Android de tal maneira que não houvesse dependência de comunicação externa, mantendo o processo completamente dentro do aparelho. Inclusive, a IA deveria evoluir seu processamento conforme o uso. Em casos onde ela faça a detecção do choro e faça suas notificações, é interessante que seja questionado o usuário se a detecção foi correta. Assim, a IA pode avaliar determinados padrões como mais corretos, enquanto descarta outros padrões que levaram a uma notificação que foi posteriormente apontada como incorreta pelo usuário.

## **7. CONCLUSÃO**

Em conclusão, o trabalho produzido atingiu os objetivos propostos. A aplicação, chamada BabyAssist, foi desenvolvida como resultado do projeto, sendo capaz de ser instalada em dispositivos móveis com o sistema operacional Android.

Uma vez instalada, a aplicação exerce sua funcionalidade de, através do microfone, monitorar e interpretar o som do choro de um recém-nascido. Além de, em casos onde haja uma leitura positiva por parte do módulo de monitoramento, a aplicação alerta os pais com deficiência auditiva de que a criança precisa de atenção através do envio do SMS.

O trabalho traz contribuições relevantes pois possibilita para aqueles com deficiência auditiva o aumento da confiança e independência; principalmente a dos pais surdos no cuidado de seus filhos.

## **REFERÊNCIAS**

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saúde - Ciclos de Vida. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em:

<<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101846.pdf>>.

Acesso em: 28 de abril de 2023.

---

8 Mensagem enviada diretamente para os dispositivos dos clientes/usuários por uma empresa ou um app por meio de serviços de notificações ou mensagens na nuvem;

LIOW, W. T.; JIANG, H.; YEN, C. C.. Designing a communication device for deaf parents and a hearing infant. 2013. Disponível em:  
<[https://www.researchgate.net/publication/281719909\\_Designing\\_a\\_communication\\_device\\_for\\_deaf\\_parents\\_and\\_a\\_hearing\\_infant](https://www.researchgate.net/publication/281719909_Designing_a_communication_device_for_deaf_parents_and_a_hearing_infant)>.  
Acesso em: 05 de abril de 2023.

KOROMA, S.. Baby monitor for deaf parents. Capstone Project, Ashesi, 2020. Disponível em:  
<<https://air.ashesi.edu.gh/server/api/core/bitstreams/1af98503-ea27-4f89-870f-8f849582a0d9/content>>.  
Acesso em: 08 de fevereiro de 2023.

PINHO, R. C.; ZANCHIN, M.; NETO, I. R.; ANDRADE, I. F.; FRANCO, D. T. Desenvolvimento de dispositivos eletrônicos de baixo custo para pessoas surdas. Natal, 2020. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Italo-Rodeghiero-Neto/publication/346340910\\_Desenvolvimento\\_de\\_dispositivos\\_eletronicos\\_de\\_baixo\\_custo\\_para\\_pessoas\\_surdas/links/5ffc5eb945851553a038781f/Desenvolvimento-de-dispositivos-eletronicos-de-baixo-custo-para-pessoas-surdas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Italo-Rodeghiero-Neto/publication/346340910_Desenvolvimento_de_dispositivos_eletronicos_de_baixo_custo_para_pessoas_surdas/links/5ffc5eb945851553a038781f/Desenvolvimento-de-dispositivos-eletronicos-de-baixo-custo-para-pessoas-surdas.pdf)>.  
Acesso em: 08 de fevereiro de 2023.

ONGARATTO, S.. “As pessoas questionam como uma pessoa surda é capaz de cuidar de um bebê. Elas dizem: 'Não ouve o choro?'”, desabafa mãe com deficiência auditiva, 2018. Disponível em: <<https://revistacrescer.globo.com/Familia/noticia/2018/06/pessoas-questionam-como-uma-pessoa-surda-e-capaz-de-cuidar-de-um-bebe-elas-dizem-nao-ouve-o-choro-desabafa-mae-com-deficiencia-auditiva.html>>.  
Acesso em: 08 de fevereiro de 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Tabela 7361 - Percentual de pessoas que tinham telefone móvel celular para uso pessoal na população de 10 anos ou mais de idade, por sexo e grupo de idade. 2021. Disponível em:  
<<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/7361#resultado>>.  
Acesso em: 05 de abril de 2023.

GOV.BR – Governo Federal do Brasil. 90% dos lares brasileiros já tem acesso à internet no Brasil, aponta pesquisa. 2022. Disponível em:

<<https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/noticias/2022/setembro/90-dos-lares-brasileiros-ja-tem-acesso-a-internet-no-brasil-aponta-pesquisa>>.

Acesso em: 05 de abril de 2023.

ANDROID – O que é o Android. Disponível em:

<[https://www.android.com/intl/pt-BR\\_br/what-is-android/](https://www.android.com/intl/pt-BR_br/what-is-android/)>.

Acesso em: 08 de novembro de 2023.

GOOGLE PLAY – Como o Google Play funciona. Disponível em:

<[https://play.google/intl/pt\\_br/howplayworks/](https://play.google/intl/pt_br/howplayworks/)>.

Acesso em: 11 de dezembro de 2023.

ANDROID DEVELOPERS – Conhecer o Android Studio. Disponível em:

<<https://developer.android.com/studio/intro?hl=pt-br>>.

Acesso em: 08 de novembro de 2023.

JAVA – What is Java technology and why do I need it?. Disponível em:

<[https://www.java.com/en/download/help/whatis\\_java.html](https://www.java.com/en/download/help/whatis_java.html)>.

Acesso em: 08 de novembro de 2023.

OPENHUB – The Android Open Source Project. 2022. Disponível em:

<[https://openhub.net/p/android/analyses/latest/languages\\_summary](https://openhub.net/p/android/analyses/latest/languages_summary)>.

Acesso em: 08 de novembro de 2023.