

# TAZ - Tecnologias Assistivas para Pessoas com Zumbido

Arielson Ribeiro Santos<sup>1</sup>, Almerindo Nascimento Rehem Neto<sup>1</sup>, Rubens De Souza Matos Júnior<sup>1</sup>, Scheila Farias de Paiva<sup>2</sup>, Cristian Valéria Melo Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal Sergipe (IFS), Lagarto – SE – Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe (UFS), Lagarto – SE – Brasil

arielsonribeiro@live.com, almerindo.rehem@academico.ifs.edu.br,  
rubens.junior@ifs.edu.br, spaivafono@yahoo.com.br,  
cristianvalerial1@hotmail.com

**Resumo.** *O zumbido é considerado o terceiro pior sintoma para o ser humano, ficando atrás apenas de dores e tonturas intensas e intratáveis, causando assim sofrimento para os indivíduos que apresentam o sintoma. Este trabalho apresenta uma solução de software mobile para o tratamento de zumbido. A solução é direcionada a pacientes que são indicados para o tratamento através de terapia de mascaramento sonoro. A solução de software proposta gera estímulos sonoros para realização do tratamento e permite ao fonoaudiólogo acompanhar o estado no qual o tratamento se encontra.*

**Abstract.** *Tinnitus is considered the third worst symptom for the human being, behind only intense and intractable pain and dizziness, thus causing suffering for the individuals who present the symptom. This work presents a mobile software solution for the treatment of tinnitus. The solution is targeted to patients who are indicated for treatment through sonic masking therapy. The proposed software solution generates sound stimuli to perform the treatment and allows the speech-language pathologist to follow the treatment status.*

## 1. Introdução

O zumbido é caracterizado e determinado como uma sensação de auditiva não proveniente de uma fonte externa (AZEVEDO, OLIVEIRA *et al.*, 2007). Dias, Cordeiro & Corrente definem como “uma percepção auditiva fantasma, notada apenas pelo sujeito acometido, na maior parte dos casos, o que dificulta sua mensuração” (DIAS, CORDEIRO e CORRENTE, 2006). O zumbido, diferente do que a crença popular pensa, é na verdade um sintoma e não uma doença, podendo ser fruto de maus hábitos, determinadas patologias e até mesmo de perda de audição (JORNAL DA USP - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2017).

O zumbido é considerado o terceiro pior sintoma para o ser humano, ficando atrás apenas de dores e tonturas intensas e intratáveis (DIAS, CORDEIRO e CORRENTE, 2006), provocando assim sofrimento para os indivíduos que apresentam o sintoma.

Os métodos de tratamento de zumbido são muito variados, dependendo da causa pela qual o indivíduo desenvolveu esse sintoma (AIRES, 2018). O tratamento visa minimizar o impacto na qualidade de vida da pessoa, por meio da redução da intensidade do zumbido ou alívio do desconforto causado. Isto pode ser feito por meio de farmacoterapia, terapia cognitivo-comportamental, terapia sonora, terapia de habituação, massagem e alongamento, ou aparelhos auditivos, a serem indicados de acordo com o diagnóstico de cada paciente (ROSA , ALMEIDA, *et al.*, 2012).

Na terapia sonora o paciente é submetido a estimulação sonora como o som da chuva, do vento, de cachoeira dentre vários outros que tem como objetivo diminuir a intensidade da atividade neuronal relacionada ao zumbido no sistema auditivo. No tratamento com próteses auditivas utiliza-se geradores de som acoplados ao aparelho auditivo e o paciente é submetido a estímulos sonoros durante longos períodos de tempo com a intenção de habituar ou mascarar o zumbido (ROSA , ALMEIDA, *et al.*, 2012).

O objetivo deste trabalho é desenvolver um aplicativo de estimulação sonora e monitoramento do Zumbido, que possibilite ao fonoaudiólogo realizar o tratamento com pacientes que possuam indicação de terapia sonora, de forma acessível visto que atualmente a aquisição de um aparelho auditivo representa um custo elevado, impossibilitando (ou inviabilizando) o tratamento indicado para estes casos.

## **2. Desenvolvimento**

O sistema que está sendo desenvolvido tem como arquitetura uma aplicação móvel, para o sistema operacional Android, que será responsável por gerar o som ao qual o paciente será submetido, e uma aplicação que fica em nuvem (servidor online, sempre disponível) onde os dados são armazenados e fornecidos à aplicação móvel. Para a comunicação entre a aplicação móvel e a aplicação servidora, em nuvem, o dispositivo necessitará apenas de uma conexão com a Internet.

O aplicativo fornecerá ao paciente a geração de uma frequência sonora em tom puro, previamente cadastrada pelo profissional (e.g., fonoaudiólogo, otorrinolaringologista, ...) que cuida do paciente. O paciente deve utilizar um fone de ouvido para realizar o tratamento.

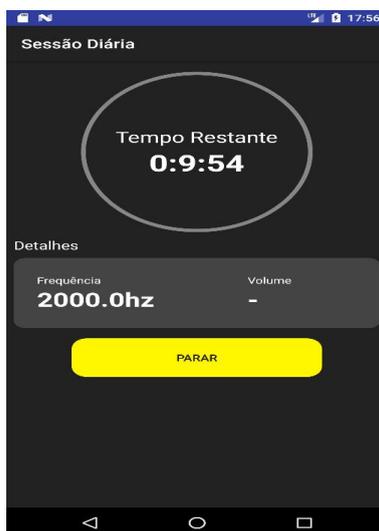
O sinal sonoro é produzido pela classe Audio Track, pertencente à API do próprio Android, e faz a transmissão do buffer de áudio para o coletor de áudio que realiza a reprodução de acordo com uma frequência passada como parâmetro. O Audio Track recebe um buffer de áudio PCM (Pulse Code Modulation), este sendo uma onda senoidal que representa o sinal sonoro ao qual o paciente é submetido.

As faixas de frequência sonoras previstas para os tratamentos variam entre 0 e 22000 Hz, dependendo do zumbido do paciente. Essa frequência sonora ao qual o paciente é submetido está relacionada à terapia conhecida como mascaramento.



**Figura 1. Tela inicial do paciente**

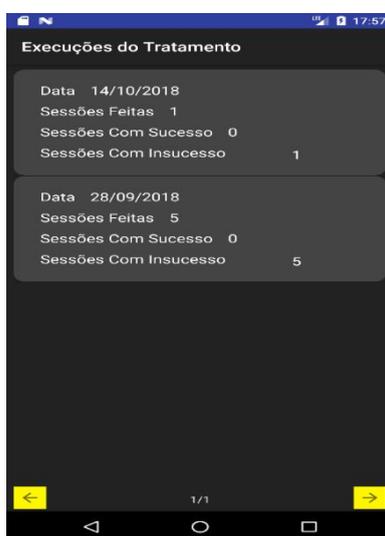
A terapia de mascaramento surgiu na década de 70 e representa a utilização do som com o intuito de aliviar o zumbido imediatamente (SANTOS, 2013). O aplicativo representa o gerador de som, que fornece uma frequência que é correspondente ao zumbido. Esta frequência, previamente cadastrada, fica disponível para o paciente realizar o tratamento em um número de vezes X, definidas pelo fonoaudiólogo, bem como tendo um tempo Y para cada uma das X vezes.



**Figura 2. Tela de realização do tratamento**

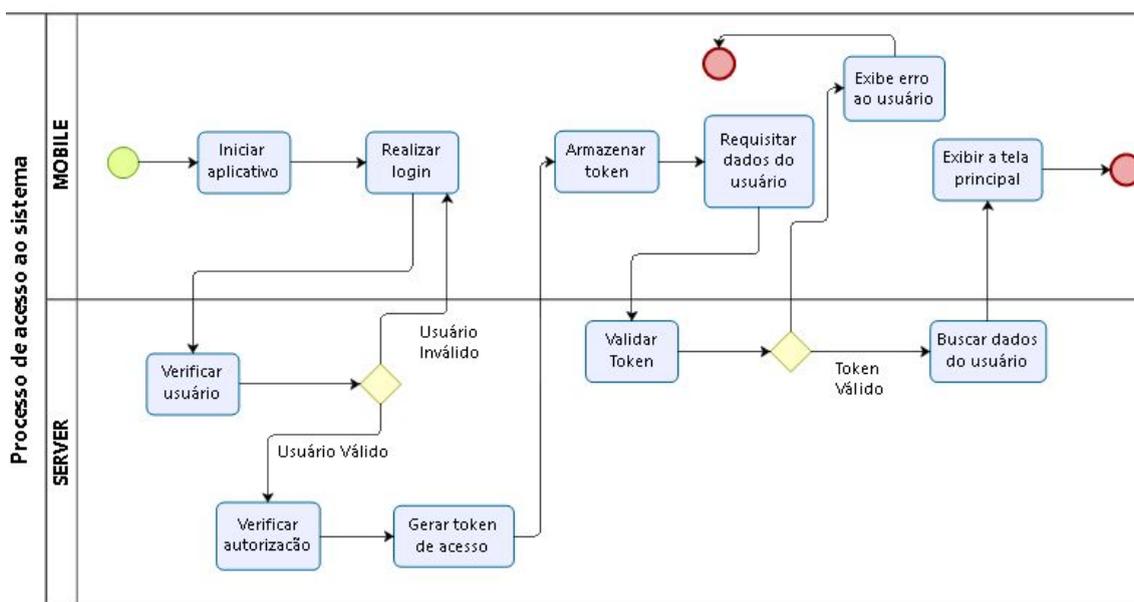
A Figura 1 e Figura 2 representam, respectivamente, a tela inicial do paciente, onde este visualiza os detalhes do tratamento (tais como duração e sessão) e a tela de realização do tratamento, na qual o som é gerado. O paciente terá que realizar cada uma das suas sessões e essas sessões são enviadas e armazenadas ficando disponível para o profissional que o acompanha consiga ver o progresso do seu tratamento.

A Figura 3 representa a tela na qual o profissional consegue ver os dados vindo da execução do tratamento, obtendo assim estatísticas do uso do tratamento.



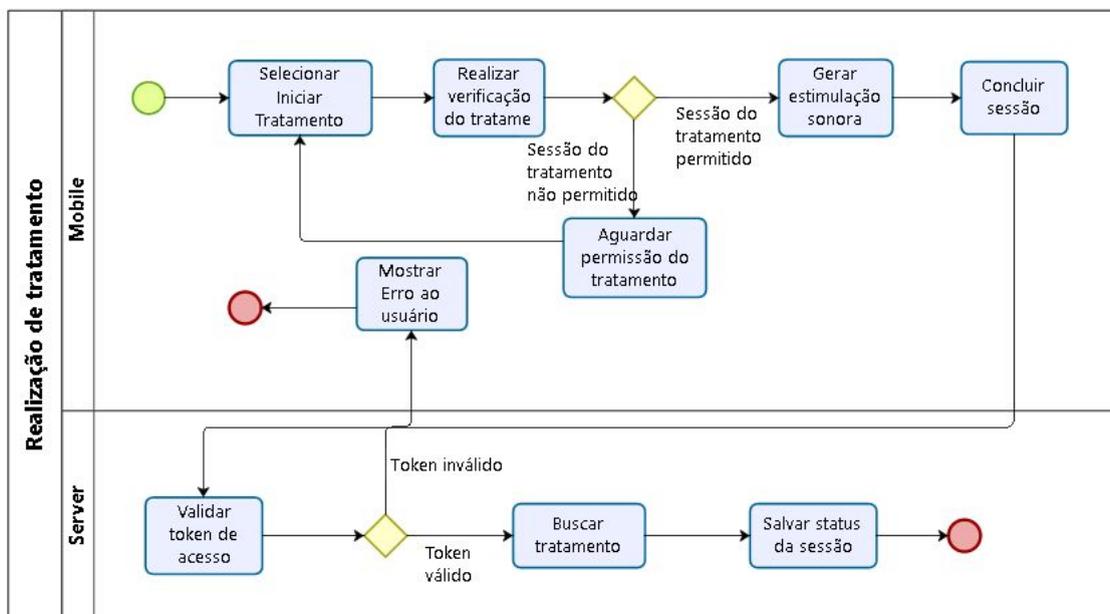
**Figura 3. Tela de acompanhamento do tratamento pelo profissional**

A Figura 4 demonstra um diagrama do processo de acesso ao sistema, partindo do *login* do usuário, onde o sistema verifica se o acesso é permitido e realiza a geração de um *token* de acesso, que permite o acesso do aplicativo móvel à aplicação servidora, liberando assim os recursos. Em seguida o aplicativo obtém os dados para a geração da tela inicial demonstrada na Figura 2.



**Figura 4. Diagrama de acesso ao aplicativo.**

Na realização do tratamento o paciente seleciona a opção “Iniciar sessão” , então o aplicativo valida se o paciente pode realizar a sessão. Com a validação aprovada, o aplicativo redireciona o paciente para uma tela onde será gerada a estimulação sonora. Quando o paciente ouve até o fim, a sessão é concluída e o aplicativo envia os dados desta sessão para o servidor, onde serão armazenados e ficarão disponíveis para a consulta por parte do profissional que está fazendo o acompanhamento deste paciente, como mostrado no diagrama da Figura 5.



**Figura 5. Diagrama da realização do tratamento**

### 3. Resultados e discussão

Este trabalho vem sendo desenvolvido buscando uma solução de produto de software para auxiliar no tratamento de pacientes com zumbido que são indicadas para o tratamento com método terapia de mascaramento sonoro.

A arquitetura proposta para a aplicação, as frequências sonoras previstas para os tratamentos e os dados das sessões de tratamento foram escolhidos em reuniões realizadas com pesquisadores e profissionais de fonoaudiologia participantes deste projeto.

A primeira versão do aplicativo está pronta para a validação com profissionais de fonoaudiologia e testes com os pacientes atendidos em uma clínica especializada..

Pretende-se coletar dados sobre a aceitação do software por ambos os perfis de usuários, assim como dados que permitam estabelecer se existirá um impacto positivo do uso dessa aplicação na evolução clínica dos pacientes.

### 4. Conclusão

O zumbido pode afetar seriamente a qualidade de vida das pessoas acometidas por este problema. A depender do caso, o tratamento do zumbido pode ser feito por diferentes meios, sendo terapia de mascaramento sonoro uma das possibilidades. O software proposto neste trabalho visa auxiliar essa terapia, oferecendo praticidade, já que o paciente pode continuar o tratamento em cada, e um acompanhamento remoto da realização do tratamento por parte dos profissionais envolvidos..

Com a conclusão desta aplicação espera-se que o produto de software seja eficiente e consiga alcançar os objetivos determinados, ajudando assim no tratamento das pessoas que apresentam zumbido tornando-o mais acessível para os pacientes, que não vão

realmente precisar possuir um aparelho auditivo para a realização da terapia de mascaramento sonoro.

## 5. Referências

- AIRES, E. O que fazer para tratar o Zumbido no Ouvido. **TuaSaude**, 2018. Disponível em: <<https://www.tuasaude.com/tratamento-para-zumbido-no-ouvido/>>. Acesso em: 11 jan. 2019.
- AZEVEDO, A. A. D. et al. Análise crítica dos métodos de mensuração do zumbido. **REVISTA BRASILEIRA DE OTORRINOLARINGOLOGIA**, p. 418-423, 3 mai. 2007.
- DIAS, A.; CORDEIRO, R.; CORRENTE, J. E. Incômodo causado pelo zumbido medido pelo Questionário de Gravidade do Zumbido. **Saúde Pública**, p. 706-711, 2006.
- JORNAL DA USP - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Novembro Laranja alerta sobre riscos e tratamento do zumbido. **Jornal da USP**, 2017. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/atualidades/novembro-laranja-alerta-sobre-riscos-e-tratamento-do-zumbido/>>. Acesso em: 10 jan. 2019.
- ROSA, M. R. D. D. et al. Zumbido e ansiedade: uma revisão da literatura. **CEFAC**, São Paulo, p. 742-754, ago. 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-18462012000400019&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462012000400019&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 11 jan. 2019.
- SANTOS, G. M. D. **A influência do gerador de som associado à amplificação convencional para o controle do zumbido: ensaio clínico cego randomizado**. USP. São Paulo, p. 28-45. 2013.