

diretamente aos conceitos de usabilidade e ergonomia [27]. A ISO 9241-11 define usabilidade:

Medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso [28].

A partir do processo de projeto centrado no usuário, considerando os conceitos definidos anteriormente, espera-se obter como resultado os requisitos para desenvolvimento de um produto que reduza os riscos à saúde do usuário, prevenindo danos ao aparelho auditivo, além de considerar o aprimoramento de demais características, estéticas e funcionais, do fone de ouvido.

2. METODOLOGIA

Considerando a caracterização geral da pesquisa, quanto a natureza pode ser configurada como teórico-aplicada, em relação ao conteúdo, pode ser classificado como artigo de análise onde os elementos são analisados em relação ao todo [29]. Referente aos objetivos, a pesquisa pode ser caracterizada como exploratória, constituindo um aprimoramento de ideias sobre o assunto em questão [30]. De acordo com os procedimentos técnicos, caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, desenvolvida quase que exclusivamente com base em fontes bibliográficas, grande parte dos estudos exploratórios podem ser assim classificados [30].

Divide-se a pesquisa em duas etapas principais, a primeira teórica onde apresenta-se a fundamentação, e a segunda aplicada onde tem-se o desenvolvimento por meio de análise das informações coletadas.

Com relação aos métodos pode-se descrever, pesquisas nas bases de dados *Science Direct*, *PubMed*, *Web of Science*, *Google Acadêmico*, Periódicos Capes e Biblioteca Digital de Teses e Dissertações utilizando as seguintes palavras chave e as correspondentes em inglês: audição, perda auditiva, ruído, fone de ouvido e combinações das mesmas.

Para conhecimento e validação de dados relacionados ao uso de fones de ouvido pelo público jovem, utilizaram-se técnicas de observação direta extensiva, por meio de

questionário composto por perguntas abertas e de múltipla escolha [29].

Os procedimentos utilizados permitiram a identificação dos requisitos, gerados com base nas definições de projeto centrado no usuário.

Quanto ao método para definição dos requisitos, estes foram determinados de acordo com os fatores de risco identificados na revisão bibliográfica e desenvolvimento, e divididos em três blocos de informação (produto, usuário e contexto).

Sendo requisitos referentes ao produto, os fatores físicos de forma que relacionam-se à propagação do som, e aspectos funcionais identificados na pesquisa de campo. Quanto aos requisitos adequados ao contexto, foram pontuados a partir dos fatores de risco do ambiente, destacados na revisão bibliográfica. Definindo-se o usuário como centro do projeto, determinaram-se as características de acordo com fatores ergonômicos, de usabilidade e de proteção à saúde auditiva, identificados durante o desenvolvimento, sendo este o objetivo geral da pesquisa.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Audição

O som é gerado pela vibração de um objeto, criando uma perturbação no meio devido um padrão de mudanças na pressão [3].

A percepção sonora possui submodalidades; frequência é o que define o som como grave, médio ou agudo, expressa em Hertz é inversamente proporcional ao comprimento de onda; Intensidade sonora pode ser definida como a amplitude das vibrações periódicas das partículas do meio (Δp) e está associada à pressão e energia sonora, é expressa em decibéis (dB), a unidade de sensação sonora; timbre é o que nos permite diferenciar os sons de mesma frequência, equivalente à "forma" da onda sonora [31,32].

Para a pesquisa em questão, conhecer a medida da intensidade do som é indispensável. O decibel (dB) é uma escala logarítmica utilizada para medir a intensidade do som. Considerando a escala decibel, um som de 10dB é 10 vezes mais intenso que aquele de 0 dB, próximo do silêncio total, já um som de 20dB é 20 vezes mais intenso do que um de 0 dB, e assim