

## REDESIGN E DESENVOLVIMENTO DE CABINES AUDIOMÉTRICAS

Sabrina de Fátima Ferreira Mariotto

Faculdades Integradas Teresa D`Ávila – FATEA – Avenida Peixoto de Castro, 539 – Vila Celeste – CEP 12600-580 - Lorena – SP [ispic@fatea.br](mailto:ispic@fatea.br)

Nelson Tavares Matias

Faculdades Integradas Teresa D`Ávila – FATEA – Avenida Peixoto de Castro, 539 – Vila Celeste – CEP 12600-580 - Lorena – SP [nelson.matias@uol.com.br](mailto:nelson.matias@uol.com.br)

Jorge Luiz Rosa

Faculdades Integradas Teresa D`Ávila – FATEA – Avenida Peixoto de Castro, 539 – Vila Celeste – CEP 12600-580 - Lorena – SP [jlrosa@demar.fauenquil.br](mailto:jlrosa@demar.fauenquil.br)

Rosinei Batista Ribeiro

Faculdades Integradas Teresa D`Ávila – FATEA – Avenida Peixoto de Castro, 539 – Vila Celeste – CEP 12600-580 - Lorena – SP [baptistan@demar.fauenquil.br](mailto:baptistan@demar.fauenquil.br)

### *Resumo*

*Na sociedade moderna, as pessoas estão frequentemente expostas a níveis de ruído decorrentes dos processos de industrialização e urbanização que podem causar desconforto e até perda auditiva. O problema se agrava nos ambientes ocupacionais devido ao elevado número de indivíduos expostos a níveis sonoros insalubres, fazendo com que o ruído e a perda auditiva induzida pelo ruído sejam considerados o agente e a doença ocupacional mais freqüente, tornando a prevenção a única solução cabível. A proposta deste trabalho de pesquisa é o desenvolvimento do redesign da cabine audiométrica possibilitando o exame em lugares distantes e de difícil acesso, possibilitando o exame audiométrica acessível principalmente a comunidades carentes, aldeias, escolas e outros. O artigo visa obter uma cabine audiométrica desmontável e com vantagens no sistema estrutural referente ao transporte, modo que o profissional possa estar montando e desmontando com facilidade antes e pós análise clínica. No desenvolvimento da metodologia experimental do projeto teve como enfoque principal no design do produto de forma a geral maior conforto ao paciente, reduzindo a apreensão e ansiedade natural deste tipo de exame clínico, aumentando a precisão do diagnóstico. A cabine terá como fonte de energia uma bateria ou gerador. No projeto será analisada e investigada, a viabilidade da aplicação de novos materiais alternativo ao projeto, visando obter uma redução no peso, no custo e melhorias nas características mecânicas e químicas da cabine.*

**Palavras – Chave:** Desenho Industrial, Projeto de Produto, Materiais, Cabines Audiométrica, Desenvolvimento de Produto

## **1. INTRODUÇÃO**

As características dos produtos são definidas basicamente pela funcionalidade, usabilidade, personalidade e é influenciado pela satisfação diante dos parâmetros da estética, associações com a personalidade e a percepção do usuário. Uma nova área de estudo no campo da audição estava a desenvolver-se durante a segunda guerra mundial proveniente de um conjunto de doentes. Esta área existia já alguns anos antes da segunda guerra mundial, mas sem um nome específico [1,2].

A Fonoaudiologia, como uma nova ciência, tem procurado construir seu saber, direcionando sua prática não somente no sentido do desenvolvimento tecnológico, mas também para a ampliação de seu conteúdo formal, sem esquecer sua responsabilidade social e política, que tem por meta o conhecimento do homem e a melhoria de suas condições de vida das pessoas.

As hipóteses iniciais levaram ao desenvolvimento de cabines para exames audiométricos existentes, entretanto, inadequadas para um possível transporte devido ao peso excessivo de sua estrutura. A sua forma simples e padronizada deixa o paciente com um certo receio durante o exame, o que pode alterar o resultado.

## **2. OBJETIVOS**

Os objetivos gerais deste artigo forma a desenvolver uma cabine para exames audiométricos, para ser utilizada em locais distantes e de difícil acesso (eventos, comunidades carentes, empresas, etc). Especificamente que seja desmontável, materiais alternativos e resistentes, leveza e isolante, absorva as ondas sonoras ou sons. Os objetivos operacionais que seja fácil o manuseio no transporte, que seja um projeto inovador e que tenha uma estrutura de fácil montagem e desmontagem, o que facilitaria a utilização em vários locais. E que utilize como fonte de energia uma bateria ou um gerador.

## **3. REVISÃO TEÓRICA**

O elemento central mais importante na satisfação contemporânea do design em produto pode ser caracterizados pela integração entre a excelência e técnica aplicada no desenvolvimento do produto visando facilitar a funcionalidade e promover as considerações importantes sobre a necessidade de aplicar o planejamento na interface e na imaginação do desenhista industrial para estimular a criação dos produtos e que com isso atrairá maior número de consumidores e usuários [1,2].

A funcionalidade depende exclusivamente dos materiais industriais, processos de fabricação e os requisitos das técnicas como segurança e aspecto econômico [1-5].

Promover a saúde, em seu aspecto fundamental, independe da área da ciência que a estude. Constitui um primeiro momento da prevenção, embora possa até não ser percebido como tal, por ser determinado por ações político e governamental e de cidadania, que propiciam o desenvolvimento econômico e a justiça social, eliminando a pobreza, a fome e a miséria. São medidas que embora não se dirijam a nenhuma patologia específica permitem o maior grau possível de saúde e bem-estar gerais, pela melhoria da qualidade de vida para todos os cidadãos [6].

## **4. MATERIAIS, MÉTODOS E EQUIPAMENTOS**

A partir dos critérios estabelecidos para o desenvolvimento do projeto, será utilizado o procedimento metodológico, como: Problematização; levantamento de dados; materiais alternativos; resistência dos materiais; ergonomia; desenho técnico (Auto-Cad); modelo volumétrico; maquete; rendering (3D max);

## 4.1 . PROBLEMATIZAÇÃO

Reconhecimento do Problema: Mesmo alcançando o seu objetivo em termos de funcionalidade, as cabines apresentam sérios problemas, são inadequadas para um possível transporte devido ao peso excessivo de sua estrutura e a sua forma simples e padronizada acaba prejudicando sua parte estética.

Delimitação do Problema: peso excessivo, design desatualizado, degraus inadequados, deficiência no acabamento, porta com fechadura inadequada, cantos vivos, fixação das caixas acústicas, deficiências ergonômicas em relação ao dimensionamento, vidro triplo, disposição dos equipamentos.

## 4.2. LEVANTAMENTO DE DADOS

### Análise Estrutural

Tabela 01 – Análise estrutural do subsistema, aplicações dos materiais industriais e suas respectivas funções.

SUBSISTEMA	MATERIAL	FUNÇÃO
Base (piso)	Antiderrapante / borracha pastilhada	Sustentar o paciente
estrutura	Chapa de Aço carbono 1020 e madeira	Suporte das paredes e bases
Janela (visor)	Vidro dupla face	Interagir com o paciente
Fixação dos painéis	Parafuso o .3/8" x 2 Cabeça panela com fenda, arruela lisa, feltro de vedação/ parafusos auto- atarrachante 6,3x19mm cabeça de fenda sextavada com fenda	Fixar a estrutura
Revestimento acústico (Interno)	Espuma Sonique Wave 25/10	Isolar acusticamente o ambiente para a realização do exame
cola	Especial	União das camadas acústicas
fechadura	Fecho de engate rápido	Fechar a porta
Pés (calçamento)	Amortecedores de vibração	Reduzir as vibrações naturais de edificação
Acabamento externo	Proteção antiferruginosa / esmalte sintético	Proteção do material externo
Lâmpada	Lâmpada fluorescente de 9W	Iluminar o ambiente

## 5. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 5.1. Perfil do Usuário

Presença Humana – (usuário 1 – Fono)

Classe social: geral

Predominância do sexo: não existe distinção

Nível de instrução: fonoaudiólogos

Faixa etária: 2 anos

Presença Humana – (usuário 2- paciente)

Classe social: geral

Predominância do sexo: não existe distinção

Nível de instrução: não existe distinção

Faixa etária: 4 anos

## **5.2 Necessidades dos Usuários**

Facilidade de transporte  
Facilidade em sua utilização e disposição de aparelhos  
Comodidade na realização do processo  
Segurança durante o uso e resistência do produto

## **5.3. Enquête com os usuários**

Foram realizados entrevistados em 15 profissionais e alunos fonoaudiólogos de ambos sexos, abordando os seguintes fatores: Funcionalidade da cabine, modelos existente quanto a adequação ao design, materiais em que são fabricados, dimensionamento da cabine, design, acabamento interno e externo, aspectos importantes entre o usuário e o produto, recursos e conexões necessários e parâmetros relacionados ao exame do paciente.

## **5.4 – Análise da enquête**

Evidenciamos com clareza em alguns dos resultados obtidos pela pesquisa que há a concordância com as análises feitas durante o desenvolvimento da problematização em todos os similares. Destaca-se que as cabines são desconfortáveis, elevada temperatura interna, não respeita a entrada do paciente, entretanto os materiais industriais são inadequados contribuindo pela baixa resistência mecânica e alta massa específica do produto. Quanto as observações feitas pelos pacientes foram: Design desatualizado e desconforto quanto ao espaço interno.

## **5.5. Síntese do Projeto**

Os usuários deveram se sentir confortável e seguro, a cabine deverá ser leve e resistente e permitir fácil montagem e desmontagem, facilidade de transporte através da carroceria de carros (pick-up), facilidade em sua utilização e disposição de aparelhos, comodidade na realização do processo e análise. Seu tamanho e design deverão se adequar aos ambientes em que ela ficará exposta, devido ao nível de ruído e outros aspectos.

Quanto às técnicas empregadas no projeto e os materiais utilizados na produção não devem sofrer ação das intempéries.

O material utilizado deverá ser uma chapa de aço carbono 1020 havendo uma proteção contra corrosão e acabamento em esmalte sintético, para a base será utilizado borracha pastilhada para facilitar a limpeza e aderência, como revestimento acústico interno espuma Sonique, sua iluminação deverá ser de lâmpada fluorescente mais o aproveitamento da luz natural do ambiente, possibilitada pelo material transparente instalado no teto da cabine. Haverá uma mesa externa para adaptação do audiômetro e outros aparelhos utilizado no exame clínico.

Fácil montagem, portador de um sistema de encaixe das paredes por um sistema mecânico de pressão. Internamente será colocado suporte para os equipamentos.

## 5.6 – Geração de alternativas

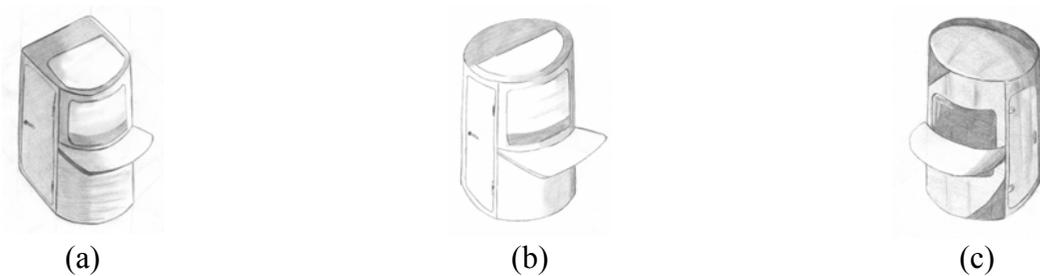


Figura 1 – Geração de alternativas do projeto do produto

## 5.7 – Alternativa Selecionada

De acordo com análise das alternativas, discussão com usuários, foi definido que alternativa “a” foi a qual mais aproximou do projeto idealizado, com pequenas alterações foi gerado então um redering da alternativa final selecionada (figura 2).

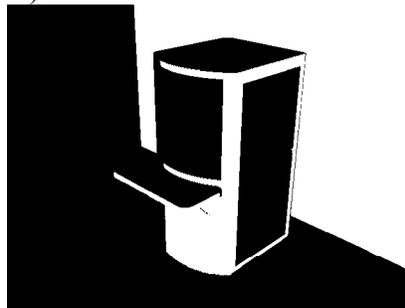


Figura 2 – Redering da Alternativa Selecionada

## 6. CONCLUSÕES

A proposta deste trabalho teve como característica inovadora a inter-relação entre os cursos de graduação em Desenho Industrial e Fonoaudiologia no desenvolvimento de projeto de produto (cabine audiométrica).

Concluímos que houve a necessidade do redesign no projeto dos produtos existentes no mercado, devido a pesquisa realizadas com usuários e profissionais na área de saúde, especialmente fonoaudiologia.

Evidenciamos que a facilidade na produção, montagem e transporte do produto, facilitarão e possibilitarão o atendimento com maior eficiência e qualidade aos usuários e profissionais em ambientes rurais, urbanos, industriais tornando-o acessível a toda comunidade (bairros, associações, entidades, organizações não governamentais, empresas, escolas, universidades e outras.)

## 7. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a todos os funcionários da FATEA, em especial a Ir. Dra. Olga de Sá pela concessão a bolsa e apoio durante a realização do projeto integrado. Ao Professor Glauco J.R. Azevedo e a Fonoaudióloga Danielle S. Lopez pelas sugestões oferecidas ao trabalho.

## 8. REFERÊNCIAS

- [1] ASHBY M. e JOHSON K., The Art of Materials Seletion, MaterialsToday, Ed. Elsevier, vol. 12 – 2003.
- [2] GENERAL MOTORS CORPORATION, Manual Técnico de Ergonomia, 1999. 200p

- [3] BAXTER M.R., Projeto de Produto – Guia Prático para o Desenvolvimento de Novos Produtos, Ed. MaKron Books, 1995.
- [4] BONSIEPPE G., KELLNER P. e POESSNECKER, Metodologia Experimental – Desenho Industrial, CNPq, 1984.
- [5] FERREIRA M.F.P., Introdução ao Desenho Industrial, CNI, 1990.
- [6] ETTORE B.F., Seleção de Materiais Metálicos, 2ªEd., Editora UNICAMP, 1988.

## **REDESIGN OF DEVELOPMENT OF CABINS AUDIOMETER**

Sabrina de Fátima Ferreira Mariotto

Faculdades Integradas Teresa D`Ávila – FATEA – Avenida Peixoto de Castro, 539 – Vila Celeste – CEP 12600-580 - Lorena – SP [ispic@fatea.br](mailto:ispic@fatea.br)

Nelson Tavares Matias

Faculdades Integradas Teresa D`Ávila – FATEA – Avenida Peixoto de Castro, 539– Vila Celeste – CEP 12600-580 - Lorena – SP [nelson.matias@uol.com.br](mailto:nelson.matias@uol.com.br)

Jorge Luiz Rosa

Faculdades Integradas Teresa D`Ávila – FATEA – Avenida Peixoto de Castro, 539– Vila Celeste – CEP 12600-580 - Lorena – SP [jlrosa@demar.fauenquil.br](mailto:jlrosa@demar.fauenquil.br)

Rosinei Batista Ribeiro

Faculdades Integradas Teresa D`Ávila – FATEA – Avenida Peixoto de Castro, 539 – Vila Celeste – CEP 12600-580 - Lorena – SP [baptistan@demar.fauenquil.br](mailto:baptistan@demar.fauenquil.br)

### *Abstract:*

*In the modern society, people are frequently exposed to high noise levels from industrial and urban environments that can cause discomfort and even audition loss. The problem is worsened in the occupational atmospheres due to the high number of individuals exposed to unhealthy noise levels. Consequently, noise and audition loss are considered as the most frequent agent and occupational disease, respectively, turning the prevention the only reasonable solution. The proposal of this work is the development of the redesign of the audiometric cabin, turning possible the auditive exam in distant and of difficult access places, mainly lacking communities, villages, schools and others. The work objectives to project a dismountable audiometric cabin, aiming easiness for transport, mounting and dismounting before and after clinical analysis. The development of the experimental methodology of the project focused principally the comfort of the patient during the clinical exam, the reduction in the natural apprehension and anxiety of the patient and the increase in the diagnostic accuracy. The cabin will have a battery or generator as source of energy. The viability of the application of new materials will be analyzed and investigated, seeking to reduce weight and costs, and to improve the mechanical and chemical resistance of the cabin.*

*Keywords: Industrial Design, Project of Product, Materials, Cabins of Audiometer, Product Development.*