

# APRESENTAÇÃO DO PROCESSO DE CONFECÇÃO DA CÁPSULA DO APARELHO DE AMPLIFICAÇÃO SONORA INDIVIDUAL INTRA-AURAL POR MEIO DE DIGITALIZAÇÃO

## *Presenting the process of making the capsule of intra-aural hearing aid through digitization*

Jerusa Roberta Massola de Oliveira <sup>(1)</sup>, Regina Célia Bortoleto Amantini <sup>(2)</sup>,  
Daniela Rossine Dora <sup>(3)</sup>, Patrícia Lourenço Yachioka <sup>(4)</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** o objetivo deste estudo é apresentar as etapas do processo de confecção da cápsula do aparelho de amplificação sonora individual intra-aural por meio da digitalização. **Método:** foram utilizadas otoplásticas e os equipamentos Legato para realizar o escaneamento e Envisiontec para sinterização, ambos disponibilizados pela empresa Phonak. **Resultados:** os resultados sinalizam para cápsula de aparelho de amplificação sonora individual intra-aurais, plenamente satisfatórias, sendo constatada todas as vantagens documentadas pelo fabricante. **Conclusão:** a nova técnica de confecção de cápsula por meio de processo de digitalização demonstrou ser eficaz com alta qualidade e mantendo a impressão fiel da orelha, além de durabilidade significativa.

**DESCRITORES:** Digitalis; Perda Auditiva; Orelha Externa

### INTRODUÇÃO

A deficiência auditiva é uma doença incapacitante, a qual causa impacto no desenvolvimento psicossocial, cognitivo e na comunicação oral e escrita. Então, muito tem se realizado para amenizar as dificuldades decorrentes, por meio do

aprimoramento do aparelho de amplificação sonora individual (AASI), o qual, atualmente, apresenta tecnologia avançada com a finalidade de oferecer o melhor desempenho auditivo <sup>1</sup>. Em se tratando de conseqüências da deficiência auditiva, o que ocorre frequentemente são as sociais, pois a falta de manutenção do diálogo pode conduzir o indivíduo ao isolamento, diminuindo sua capacidade de comunicação e interação na sociedade <sup>2</sup>.

O AASI é o instrumento que propicia o processo de reabilitação auditiva. Atualmente, é um instrumento miniaturizado, individualizado, com tecnologia digital, circuitos especiais e dotados de controles que podem ser manipulados pelo próprio indivíduo <sup>3</sup>.

A possibilidade de inserir o AASI inteiramente na orelha externa ocorreu em virtude da miniaturização dos componentes eletrônicos. Na década de 60 o AASI conhecido como tipo intra-aural foi introduzido no mercado consumidor, mas somente na década posterior é que ocuparam um lugar de destaque, estabelecendo-se, na década de 80, como o tipo de AASI mais comercializado. Este tipo de AASI

<sup>(1)</sup> Fonoaudióloga da Divisão de Saúde Auditiva pelo Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais -HRAC Bauru São Paulo Brasil Doutora em Ciências da Reabilitação pelo Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo.

<sup>(2)</sup> Fonoaudióloga da Divisão de Saúde Auditiva pelo Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais - HRAC Bauru São Paulo Brasil Doutora em Distúrbios da Comunicação pelo Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo.

<sup>(3)</sup> Fonoaudióloga da Divisão de Saúde Auditiva pelo Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais - HRAC Bauru São Paulo Brasil Especialista em Audiologia Clínica e Reabilitativa pelo Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo.

<sup>(4)</sup> Técnica em prótese; protética da Divisão de Saúde Auditiva pelo Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais - HRAC Bauru São Paulo Brasil.

Conflito de interesses: inexistente

contém todo o circuito eletrônico confeccionado dentro da cápsula <sup>4</sup>.

O AASI intra-aural, mesmo não sendo tão versátil em comparação ao AASI retroauricular possui inúmeras vantagens, como, por exemplo, a manutenção da função da orelha externa em virtude da localização estratégica do microfone. Além disso, esse tipo de dispositivo de amplificação é mais fácil de ser removido e inserido, visto que está contido em uma peça única. Para os indivíduos usuários desse tipo de AASI, o fator estético, proporcionando conforto e conveniência, são os atributos considerados no momento da escolha <sup>5</sup>. Outra vantagem é a ênfase acústica na região de alta frequência em decorrência da adaptação endoaural do microfone <sup>6</sup>.

A utilização do AASI intra-aural pode melhorar a percepção de fala ao uso no telefone, diminuir o ruído do vento, favorecer a localização do som, melhorar a estética e diminuir o efeito de oclusão. Em contraposição, alguns problemas podem surgir como: probabilidade de ocorrência de efeito de sensação de oclusão e realimentação acústica; limitação da possibilidade de inserção de circuitos como controle de volume devido ao tamanho restrito, sendo que quanto menor o AASI maior a dificuldade em lidar com esse problema; dificuldade de fixação à orelha e desconforto físico à cápsula.

Atualmente, é possível realizar a confecção da cápsula do AASI do tipo intra-aural por meio da digitalização da imagem da otoplástica, que é a impressão da orelha externa. A digitalização da otoplástica para a confecção da cápsula reúne sofisticação, pois ocorre de modo digital, fidelidade à anatomia da orelha, na medida em que preserva as dimensões e contornos, além de rapidez no processo de confecção.

Podem-se enumerar outras vantagens do processo de digitalização da otoplástica para a confecção da cápsula do AASI do tipo intra-aural como: confecção com material hipoalergênico, conforto ao uso em virtude superfície lisa da cápsula, aproveitamento máximo da acústica do pavilhão auricular, possibilidade de reproduções para cápsulas adicionais sem a necessidade de nova otoplástica, devido à possibilidade de armazenamento das informações da anatomia e dimensão da orelha externa em arquivo digital, facilidade de ajuste da cápsula, durabilidade obtida com o prolongamento do tempo de vida útil da cápsula. Além disso, a cápsula é mais delgada possibilitando otimizar o espaço interno para o melhor e mais fácil posicionamento dos componentes internos. Com relação à modificação acústica ventilação, esta é realizada de maneira uniforme <sup>7</sup>. Por fim, rapidez no processo de confecção, pois o uso do scanner

permite que impressões sejam transmitidas eletronicamente do fonoaudiólogo para o fabricante, poupando tempo e dinheiro e evitando alterações na estrutural da otoplástica.

No geral, com o processo de digitalização da cápsula as impressões são trabalhadas digitalmente tornando-se mais uniformes e precisas. Para o usuário de cápsula digitalizada obtém benefício com conforto ao uso, aproveitamento máximo do resultado acústico e durabilidade. Já o fonoaudiólogo obtém cápsula com alta qualidade, possibilitando adaptação precisa e confiável. Para o protético o processo é de fácil reprodução podendo ter a sua disposição o arquivo da produção da cápsula desejada <sup>7</sup>.

O Legato é o equipamento projetado especificamente para atender às necessidades de fonoaudiólogos e fabricantes quanto a digitalização da cápsula de AASI intra aurial. Este equipamento é extremamente fácil de usar e pode ser operado com um mínimo de treinamento. Sendo um scanner, é de alta precisão digital e cria modelos em três dimensões de impressões. Outra vantagens é que o equipamento permite a impressão do ouvido esquerdo e direito simultaneamente. Além disso, a imagem pode ser transmitida diretamente do fonoaudiólogo ao fabricante <sup>8</sup>.

Mediante o exposto, o objetivo deste estudo é apresentar o processo de confecção da cápsula para aparelhos de amplificação sonora individual do tipo intra-aural. Este trabalho se justifica na medida em que é a oportunidade dos audiologistas conhecerem a técnica de digitalização da cápsula do AASI intra aurial.

## ■ MÉTODO

O estudo descritivo realizado no período de junho a dezembro de 2009, foi realizado na Divisão de Saúde Auditiva (DAS) do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (HRAC) da Universidade de São Paulo (USP). A metodologia utilizada foi à apresentação do processo de digitalização da cápsula para a confecção de AASI intra-aurais.

## ■ RESULTADOS

Primeiramente, é realizado o registro, em um banco de informações, dos dados do indivíduo ao qual pertence à otoplástica, detalhando, conforme as solicitações do fonoaudiólogo, todas as características do AASI como tipo, modelo, matriz, cor e comprimento da cápsula e as opções de circuito que o produto final necessita apresentar.

O processo de digitalização da otoplástica inicia-se com a retirada da impressão da orelha,

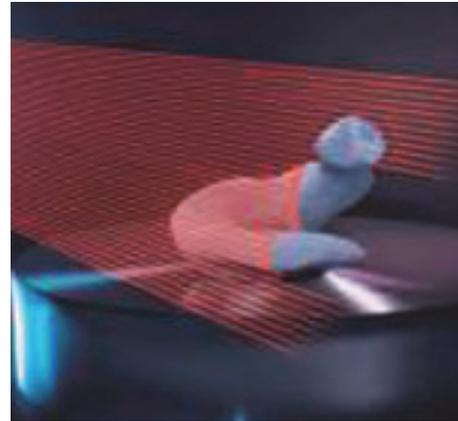
processo denominado de otoplástica, para tanto é inserido um bloqueador no conduto auditivo externo localizado após a segunda curva do indivíduo e na seqüência é introduzida a massa de molde auricular, a qual após a secagem é removida do ouvido. A análise, pelo fonoaudiólogo, da qualidade da impressão foi realizada para verificar qualquer alteração estrutural como falhas e imperfeições. No laboratório, a otoplástica é recortada pelo protético e também é realizada a remoção dos excessos, a fim de que a otoplástica esteja adequada para o processo de escaneamento (figura 1). Na ocorrência de algum excesso de material na otoplástica, esse é retirado antes da inserção daquela no equipamento de escaneamento. Para que o produto final (AASI intra-aural) seja satisfatório é necessário que a otoplástica apresente tamanho apropriado, ou seja, atingindo posicionamento adequado (segunda curva completa) dentro do conduto auditivo externo.



**Figura 1 – Apresentação da otoplástica pronta para a digitalização**

Disponível com autorização para cópia em: URL: <http://www.argosy.com.br/>

Em seguida, a otoplástica é escaneada (figura 2) durante aproximadamente 2 minutos no equipamento de escaneamento (figura 3), então a imagem é disponibilizada em arquivo digital de três dimensões e armazenada no cadastro do indivíduo no banco de dados, permitindo, desse modo, reproduções adicionais sem a necessidade de impressão da orelha. Essas informações digitais são enviadas para o outro equipamento que confeccionará a cápsula reproduzindo com exatidão a imagem digitalizada.



**Figura 2 – Apresentação da otoplástica sendo escaneada**

Disponível com autorização para cópia em: URL: <http://www.argosy.com.br/>



**Figura 3 – Apresentação do equipamento que realiza o escaneamento**

Disponível com autorização para cópia em: URL: <http://www.argosy.com.br/>

Em um equipamento específico (figura 4) a imagem em 3 (três) dimensões é trabalhada (figura 5) por meio do software especial, para dar o formato do AASI selecionado, sendo microcanal, intracanal e intra-auricular. Em seguida, ocorre a sinterização com a confecção da cápsula personalizada e reproduzida fielmente a imagem (figura 6) e finalmente, inserem-se os componentes eletrônicos.



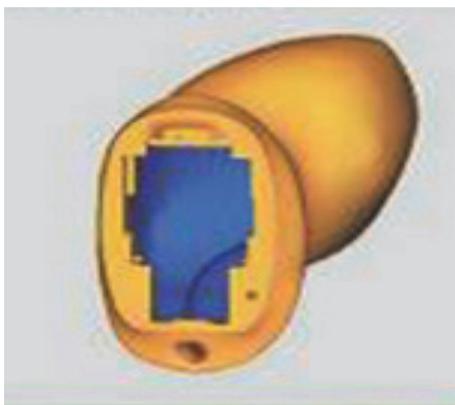
**Figura 4 – Apresentação do equipamento de confecção da cápsula**

Disponível com autorização para cópia em: URL: <http://www.argosy.com.br/>



**Figura 7 – Apresentação da cápsula pronta para inserir o circuito do AASI**

Disponível com autorização para cópia em: URL: <http://www.argosy.com.br/>



**Figura 5 – Imagem em 3 dimensões é trabalhada pelo software**

Disponível com autorização para cópia em: URL: <http://www.argosy.com.br/>



**Figura 6 – Confeccionando a cápsula**

Disponível com autorização para cópia em: URL: <http://www.argosy.com.br/>

## ■ DISCUSSÃO

A confecção da cápsula para o aparelho de amplificação sonora individual do tipo intra-aural é realizada com uniformidade e precisão por meio da digitalização da imagem da otoplastica, sendo esta uma alternativa para a confecção de AASI intra-aural.

Para o usuário, o benefício com o processo de digitalização da cápsula do AASI intra-aural é amplo, com vantagem desde o aspecto de conforto, ao estético e acústico. No aspecto conforto, como a cápsula é confeccionada com material hipoalergênico, os problemas de alergia se extinguem ou amenizam, com isso haverá melhor adaptação do usuário. No fator estético, a cápsula é mais delgada e uniforme proporcionando conveniência.

É claramente constatado na prática clínica que o fator tamanho do dispositivo de amplificação é um atributo a ser considerado no momento da escolha do tipo de AASI, quando possível<sup>5</sup>. Como o processo de digitalização traz vantagens quanto a otimização do espaço interno para o melhor e mais fácil posicionamento dos componentes internos é possível conseguir tamanho adequado da cápsula.

Para o protético, o processo de confecção digitalizada da cápsula para AASI intra-aural é de fácil produção e reproduções de quantas unidades forem necessárias. Além disso, com a possibilidade de ter um arquivo completo do histórico de produção das cápsulas, possibilita reproduções adicionais sem a necessidade de nova otoplastica.

E, finalmente, para o audiolologista, o processo de confecção de cápsula digitalizada também proporciona vantagens na medida em que obtém

um produto final com alta qualidade, possibilitando adaptação precisa e confiável.

O uso do escaneamento da otoplástica traduz em rapidez no processo de confecção permitindo que impressões sejam transmitidas eletronicamente do fonoaudiólogo para o fabricante, poupando tempo e dinheiro e impedindo que alterações estruturais da otoplástica possam ocorrer.

No universo virtual, além da confecção da cápsula para o AASI intra-aural, também é possível

visualizar digitalmente como será a adaptação do AASI intra-aural na orelha do futuro usuário.

## ■ CONCLUSÃO

A técnica de digitalização da otoplástica para confecção de cápsula do AASI intra-aural apresentada surge como alternativa para a confecção de AASI intra para os indivíduos deficientes auditivos otimizando o processo de produção da cápsula, visto que agrega várias vantagens para usuário.

## ABSTRACT

**Purpose:** the objective of this study is to present the steps involved in making the capsule of intra-aural hearing aids through scanning. **Method:** we used the Legato otoplasty equipment in order to perform scanning and Enisiontec for sintering, both provided by the company Phonak. **Results:** the results point out to capsule-ear hearing aid, as being fully satisfying and with all the benefits documented by the manufacturer. **Conclusion:** a new technique in order to make the capsule through the scanning process has been proven effective and with high quality and keeping the faithful imprint of the ear, in addition to significant durability.

**KEYWORDS:** Digitalis; Hearing Loss; Ear, External

## ■ REFERÊNCIAS

1. Freitas CD, Costa MJ. Processo de adaptação de próteses auditivas em usuários atendidos em uma instituição pública federal - parte I: resultados e implicações com o uso da amplificação. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2007; 73 (6): 744-51.
2. Jardim M IS, Martins GQ, Hausen MP. Protocolo médico e audiológico para a seleção e avaliação dos candidatos á prótese auditiva implantável Vibrant Soundbridge. *Arquivos Internacional Otorrinolaringologia*. 2008,12;10: 49-54.
3. Costa MHP, Sampaio ALL, Oliveira CAP. Avaliação do benefício da prótese auditiva digital e da percepção da desvantagem auditiva ou

“handicap” em idosos não institucionalizado. *Arquivo Internacional de Otorrinolaringologia*. 2007; 11(2): 159-68.

4. Menegotto IH, Almeida K, Iório MCM. Características físicas e eletroacústicas das próteses auditivas. In: Almeida K, Iório MCM. *Próteses auditivas: fundamentos teóricos e aplicações clínicas*. 2. ed. São Paulo: Lovise; 2003. p. 55-94.

5. Campos, C.A.H.; Almeida, K.; Russo, I.C.P. Indicação, seleção e adaptação de próteses auditivas: princípios gerais. In: Almeida K; Iório, M.C.M. *Próteses auditivas: fundamentos teóricos e aplicações clínicas*. 2ª ed. São Paulo: Lovise, 2003. p. 35-53.

6. Almeida, K.; Iório, M.C.M.; Dishtchekieniam, A. *Próteses Auditivas: Uma Revisão Histórica*. In: ALMEIDA, K.; IÓRIO, M.C.M. *Próteses Auditivas: Fundamentos teóricos e aplicações clínicas*. 2ª ed. São Paulo: Lovise, 2003b. 1-16.

7. Argosy Aparelhos Auditivos Ltda. Disponível em: <http://www.argosy.com.br/profissional.asp?canal=NemoTech%20/%20e-Shell>. Acesso em: 18 mar 2009.

8. <http://www.3shape.com/our-products/hearing-instruments/3d-scanning/legato-2-scanner.aspx>.

<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462012005000031>

RECEBIDO EM: 01/03/2011

ACEITO EM: 21/09/2011

Endereço para correspondência:

Jerusa Roberta Massola de Oliveira

Rua José Lúcio de Carvalho, 770 – Jaú-SP

CEP: 17201-150

E-mail: jemassola@hotmail.com