Maria Elisa Vieira da Cunha Ramos Miterhof
Armanda de Oliveira Pache de Faria

Mascaramento Auditivo no Dia a Dia

Do básico ao avançado: como decidir, calcular e usar mascaramento com segurança

Maria Elisa Vieira da Cunha Ramos Miterhof
ORGANIZAÇÃO

Atena Editora
Ano 2026

Maria Elisa Vieira da Cunha Ramos Miterhof
Armanda de Oliveira Pache de Faria

Mascaramento Auditivo no Dia a Dia

Do básico ao avançado: como decidir, calcular e usar mascaramento com segurança

Maria Elisa Vieira da Cunha Ramos Miterhof
ORGANIZAÇÃO

Atena Editora
Ano 2026

2025 by Atena Editora
Copyright © 2025 Atena Editora
Copyright do texto © 2025, o autor
Copyright da edição © 2025, Atena Editora
Os direitos desta edição foram cedidos à Atena Editora pelo autor.
Open access publication by Atena Editora

Editora chefe
Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Editora executiva
Natalia Oliveira Scheffer
Imagens da capa
iStock
Edição de arte
Yago Raphael Massuqueto Rocha

Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

A Atena Editora tem um compromisso sério com a transparência e a qualidade em todo o processo de publicação. Trabalhamos para garantir que tudo seja feito de forma ética, evitando problemas como plágio, manipulação de informações ou qualquer interferência externa que possa comprometer o trabalho.

Se surgir qualquer suspeita de irregularidade, ela será analisada com atenção e tratada com responsabilidade.

O conteúdo do livro, textos, dados e informações, é de responsabilidade total do autor e não representa necessariamente a opinião da Atena Editora. A obra pode ser baixada, compartilhada, adaptada ou reutilizada livremente, desde que o autor e a editora sejam mencionados, conforme a Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Cada trabalho recebeu a atenção de especialistas antes da publicação.

A equipe editorial da Atena avaliou as produções nacionais, e revisores externos analisaram os materiais de autores internacionais.

Todos os textos foram aprovados com base em critérios de imparcialidade e responsabilidade.

Mascaramento Auditivo no Dia a Dia: Do básico ao avançado – como decidir, calcular e usar mascaramento com segurança

| Autores:
Maria Elisa Vieira da Cunha Ramos Miterhof
Armanda de Oliveira Pache de Faria

| Revisão:
Os Autores

| Diagramação:
Nataly Gayde

| Capa:
Yago Raphael Massuqueto Rocha

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M682 Miterhof, Maria Elisa Vieira da Cunha Ramos
Mascaramento auditivo no dia a dia: do básico ao avançado – como decidir, calcular e usar mascaramento com segurança / Maria Elisa Vieira da Cunha Ramos Miterhof, Armanda de Oliveira Pache de Faria. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2026.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-258-3940-0
DOI https://doi.org/10.22533/at.ed.400261802

1. Otologia e audiologia. I. Miterhof, Maria Elisa Vieira da Cunha Ramos. II. Faria, Armanda de Oliveira Pache de. III. Título.

CDD 617.8

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
+55 (42) 3323-5493
+55 (42) 99955-2866
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

CONSELHO EDITORIAL

CONSELHO EDITORIAL

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Ariadna Faria Vieira – Universidade Estadual do Piauí
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
Prof. Dr. Cláudio José de Souza – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Fabrício Moraes de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Glécilla Colombelli de Souza Nunes – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof. Dr. Joachin de Melo Azevedo Sobrinho Neto – Universidade de Pernambuco
Prof. Dr. João Paulo Roberti Junior – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Juliana Abonizio – Universidade Federal de Mato Grosso
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Prof. Dr. Sérgio Nunes de Jesus – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

PREFÁCIO

O mascaramento sempre ocupou um lugar singular na audiologia: ao mesmo tempo indispensável e temido, intuitivo e complexo, simples no conceito e desafiador na prática. Ao longo dos anos de ensino, supervisão clínica e discussão de casos com estudantes, residentes e profissionais já experientes, ficou evidente que grande parte das dúvidas na interpretação audiológica não surge dos equipamentos, nem dos pacientes, mas justamente da aplicação, ou da ausência, do mascaramento adequado.

Este livro nasce da necessidade de preencher essa lacuna.

Em uma área em constante evolução tecnológica, ainda são escassos os materiais em língua portuguesa que reúnam, de forma clara e aprofundada, os princípios fundamentais e as aplicações práticas do mascaramento. A literatura existente, embora rica, oferece fragmentos: fórmulas aqui, fluxogramas acolá, conceitos dispersos ou explicações simplificadas. Faltava um texto que organizasse tudo, da base fisiológica aos métodos aplicados, dos erros comuns às situações especiais, com rigor técnico, clareza didática e relevância clínica.

Ao escrever este livro, a intenção foi justamente essa: transformar o mascaramento em um conteúdo acessível, compreensível e aplicável, sem perder a precisão científica que a audiologia exige. Cada capítulo foi planejado para acompanhar a lógica do raciocínio clínico: entender o fenômeno, reconhecer quando ele ocorre, saber como controlá-lo e, por fim, aplicá-lo nos diferentes contextos da prática diária.

A construção desta obra também reflete anos de vivência no ensino e na clínica otorrinolaringológica e otoneurológica. As discussões com alunos, os desafios trazidos por pacientes reais, as pesquisas recentes e a experiência acumulada em ambientes de formação serviram como alicerces para este texto. É, portanto, um livro escrito não apenas para ensinar, mas para dialogar com quem está na prática. Um livro que respeita a curiosidade do estudante, a precisão do fonoaudiólogo e a responsabilidade diagnóstica do médico.

Espero que este livro se torne um companheiro de estudos e de consulta, útil tanto para quem está começando quanto para quem já domina a audiologia e busca aperfeiçoar sua prática. Se ele contribuir para formar profissionais mais seguros, atentos e tecnicamente sólidos; se ajudar a compreender que o mascaramento, quando bem aplicado, é uma ferramenta de clareza e não de confusão; se transformar dúvidas em raciocínio e hesitações em precisão, então já terá cumprido seu papel.

Que esta leitura inspire, pacifique e fortaleça a confiança de todos que buscam excelência no cuidado auditivo.

APRESENTAÇÃO

A avaliação auditiva e vestibular é parte essencial da prática clínica em otorrinolaringologia e áreas afins, exigindo do profissional não apenas conhecimento técnico, mas também compreensão dos princípios fisiológicos que fundamentam cada exame. Em especial, a correta execução e interpretação da audiometria, do mascaramento e dos exames vestibulares representam etapas decisivas para um diagnóstico confiável e para a adequada condução clínica.

Este livro foi desenvolvido com o objetivo de apresentar, de forma didática e sistematizada, os principais métodos de avaliação auditiva e vestibular utilizados na prática clínica. Ao longo dos capítulos, são abordados os fundamentos da audiometria tonal e vocal, os princípios do mascaramento, os critérios técnicos para sua aplicação e as situações clínicas que exigem maior atenção, além dos exames vestibulares mais utilizados na rotina otoneurológica.

A obra é direcionada principalmente a estudantes de graduação, residentes e profissionais em formação, buscando facilitar a compreensão dos conceitos básicos e sua aplicação prática. O conteúdo foi organizado de maneira progressiva, com linguagem clara e foco na correlação entre teoria, exame clínico e interpretação dos resultados, favorecendo o raciocínio diagnóstico e evitando erros comuns na prática diária.

Ao integrar conhecimento teórico, experiência clínica e exemplos aplicados, este livro pretende servir como um guia de apoio ao aprendizado e à prática, contribuindo para a formação de profissionais mais seguros, críticos e tecnicamente bem fundamentados na avaliação dos distúrbios auditivos e do equilíbrio.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 1

O QUE É MASCARAMENTO? 3

POR QUE O MASCARAMENTO É NECESSÁRIO? 4

EFEITO DE OCLUSÃO E SUA INFLUÊNCIA NO MASCARAMENTO 5

AUDIÇÃO CONTRALATERAL, ATENUAÇÃO INTERAURAL E SUAS IMPLICAÇÕES 9

FAIXAS DE MASCARAMENTO: CONCEITOS, LIMITES E ARTEFATOS CLÍNICOS 12

TIPOS DE RUÍDOS DE MASCARAMENTO 16

QUANDO MASCARAR? (CRITÉRIOS PRÁTICOS E TEÓRICOS) .. 20

COMO MASCARAR? (MÉTODOS, FÓRMULAS E PASSO A PASSO) 23

MÉTODOS DE MASCARAMENTO PARA SITUAÇÕES ESPECIAIS 29

BIBLIOGRAFIA 34

SOBRE A AUTORA 35

INTRODUÇÃO

O mascaramento é uma das competências mais fundamentais – e, paradoxalmente, uma das mais desafiadoras – da prática audiológica. Embora à primeira vista pareça apenas um procedimento técnico para garantir que cada ouvido seja avaliado de forma independente, o mascaramento representa muito mais do que isso: ele é um exercício de raciocínio clínico, precisão acústica e compreensão profunda da fisiologia auditiva.

Avaliar um limiar verdadeiro significa assegurar que o ouvido testado esteja realmente respondendo ao estímulo e que o ouvido contralateral não esteja participando, consciente ou inconscientemente. Entre esses dois polos – o ouvido testado e o ouvido mascarado – emerge uma complexa dinâmica acústica que envolve fenômenos, como escuta cruzada, atenuação interaural, efeito de oclusão, mascaramento central, faixa dinâmica, supermascaramento e submascaramento.

Dominar esses fenômenos não é apenas uma questão de saber "como fazer", mas de entender de forma profunda "por que fazemos".

Nos últimos anos, com o avanço dos equipamentos, a maior disponibilidade de fones de inserção, a ampliação dos exames auditivos e o uso cada vez mais frequente de testes de fala, tornou-se ainda mais necessário que profissionais da audiologia e otorrinolaringologia compreendam o mascaramento de forma integrada, científica e clínica. Ao contrário do que se imagina, mascaramento não é um tema restrito à audiometria tonal: está presente na logoaudiometria, no PEATE, nas emissões otoacústicas e até nas interpretações de reflexos acústicos. Em todos esses cenários, ele garante a validade diagnóstica dos resultados.

Este livro nasce da necessidade de oferecer um material completo, rigoroso e atualizado sobre mascaramento – algo ainda carente na literatura em língua portuguesa. A proposta aqui não é apenas explicar métodos, fórmulas e algoritmos, mas construir compreensão, permitindo que o leitor desenvolva autonomia clínica, senso crítico e segurança para aplicar mascaramento nas mais diversas situações.

Ao longo dos capítulos, serão abordados:

- os fundamentos fisiológicos da escuta cruzada; os conceitos essenciais de atenuação interaural; os tipos de ruídos e sua aplicação; os métodos de mascaramento; estratégias para situações especiais; armadilhas comuns e como evitá-las; e, principalmente, a lógica clínica que sustenta cada escolha.

O objetivo é que este livro se torne uma referência prática e didática para estudantes, residentes, fonoaudiólogos e médicos otorrinolaringologistas – uma ferramenta que permita transformar a teoria em prática, a técnica em precisão e a incerteza em confiança diagnóstica.

Que esta obra permita ao leitor reconhecer o mascaramento como um componente essencial da avaliação auditiva, fundamental para garantir resultados válidos e interpretações diagnósticas consistentes.

O QUE É MASCARAMENTO?

O mascaramento é um procedimento audiológico destinado a isolar a resposta do ouvido que está sendo testado, garantindo que os limiares obtidos representem exclusivamente a sua sensibilidade auditiva. Em outras palavras, mascarar significa evitar que o ouvido não testado participe do exame, voluntária ou involuntariamente, interferindo nos resultados.

Durante a avaliação audiológica, sobretudo na audiometria tonal liminar, existe a possibilidade de que o estímulo apresentado a um ouvido seja percebido pelo outro. Esse fenômeno – conhecido como escuta cruzada (cross-hearing) –ocorre principalmente quando há atenuação insuficiente do som ao atravessar o crânio. Se isso acontece, o examinador pode registrar um limiar aparentemente melhor no ouvido testado, quando, na realidade, a percepção ocorreu pelo ouvido contralateral.

O mascaramento é, portanto, um recurso essencial para:

- evitar falsos limiares; garantir a fidedignidade dos resultados; permitir a interpretação correta das diferenças entre os ouvidos; caracterizar o tipo e a magnitude da perda auditiva.

Ele envolve a apresentação de um ruído de controle no ouvido não testado, em intensidade suficiente para impedir que ele perceba o estímulo destinado ao ouvido avaliado. Quando bem aplicado, o mascaramento assegura que cada limiar mensurado seja verdadeiramente monaural.

Mais do que uma técnica, o mascaramento representa um raciocínio clínico: compreender quando é necessário, quanto aplicar, como verificar a estabilidade da resposta e como interpretar o comportamento do paciente diante do ruído. É uma habilidade que combina conhecimento teórico, experiência prática e precisão na execução.

POR QUE O MASCARAMENTO É NECESSÁRIO?

O mascaramento é necessário porque, durante a avaliação audiológica, não há garantia de que o estímulo apresentado a um ouvido seja percebido exclusivamente por ele. A anatomia craniana permite que ondas sonoras alcancem o ouvido contralateral, especialmente quando o estímulo é apresentado em níveis elevados ou quando existe uma diferença importante entre os limiares dos dois ouvidos. Esse fenômeno é denominado escuta cruzada (cross-hearing).

Sem mascaramento, o examinador corre o risco de registrar um limiar que não pertence ao ouvido testado, mas sim à resposta do ouvido oposto. Isso leva a interpretações equivocadas, que podem comprometer o diagnóstico e a conduta clínica. Em alguns casos, especialmente nas perdas unilaterais ou assimétricas, a ausência de mascaramento pode produzir resultados enganosamente simétricos, "mascarando" (no sentido figurado) a real condição auditiva do paciente.

O mascaramento torna-se necessário, portanto, para eliminar a contribuição do ouvido não testado e assegurar que cada limiar obtido seja verdadeiramente *monaural*. Ele aumenta a precisão da audiometria ao:

- Prevenir falsos limiares nos testes tonais e vocais;
- Evitar subdiagnóstico de perdas condutivas ou neurossensoriais unilaterais;
- Permitir quantificar corretamente a via óssea, que é ainda mais propensa à escuta cruzada;
- Refinar a diferenciação entre perdas condutivas, mistas e neurossensoriais;
- Garantir reprodutibilidade e credibilidade dos resultados, importante tanto na clínica quanto em pesquisas.

Em síntese, o mascaramento é necessário porque protege a integridade diagnóstica da avaliação auditiva. Sem ele, grande parte das conclusões clínicas – tipo e grau da perda, lateralidade, diferença interaural, planejamento terapêutico – poderia se basear em dados imprecisos ou, em alguns casos, totalmente incorretos.

Aqui está um texto claro, técnico, bem estruturado e adequado para capítulo de livro sobre "Quando mascarar? (critérios práticos e teóricos)".

EFEITO DE OCLUSÃO E SUA INFLUÊNCIA NO MASCARAMENTO

O efeito de oclusão é um fenômeno acústico e fisiológico que ocorre quando o canal auditivo é parcial ou totalmente ocluído por um transdutor (tipicamente fones supra-aurais ou, em menor grau, inserções). A oclusão altera a forma como as vibrações sonoras, especialmente de baixa frequência, são percebidas pelo ouvido, aumentando artificialmente a sensação sonora do próprio paciente, principalmente durante a via óssea.

Esse fenômeno tem impacto direto na obtenção e interpretação dos limiares mascarados, podendo levar a erros diagnósticos quando não reconhecido.

O que é o efeito de oclusão?

Quando o canal auditivo está aberto, parte da energia produzida pela vibração da cóclea (em especial nas baixas frequências) escapa para o meio externo, reduzindo a sensação sonora percebida.

Ao ocluir o meato acústico externo com um fone, essa energia não escapa, sendo refletida de volta em direção à membrana timpânica. Como resultado, o paciente percebe um som mais intenso para o mesmo estímulo ósseo, especialmente abaixo de 1.000 Hz.

Em termos práticos:

O limiar de via óssea parece melhor (mais sensível) do que realmente é.

Frequências mais afetadas

O efeito de oclusão é mais evidente em frequências baixas, aproximadamente:

- 250 Hz: maior efeito
- 500 Hz: efeito intenso
- 1.000 Hz: efeito moderado
- 2.000 Hz ou mais: efeito mínimo

Isso ocorre porque as vibrações ósseas de baixa frequência movimentam mais ar dentro do meato, gerando pressão adicional sobre o tímpano quando o canal está ocluído.

Como o efeito de oclusão influencia o mascaramento

O efeito de oclusão modifica a resposta da via óssea, o que impacta diretamente a determinação dos limiares mascarados. Ele interfere principalmente em quatro aspectos:

Aumenta artificialmente a sensibilidade da via óssea

O limiar de VO pode ser registrado até 20-30 dB melhor do que o verdadeiro limiar coclear nas baixas frequências quando o canal está ocluído por fones supra-aurais.

Isso cria um gap aéreo-ósseo artificial, levando o avaliador a acreditar que existe:

- perda condutiva leve; ou componente misto;
- ou gap exagerado em relação à perda real.

Consequência:

O profissional mascara mais do que deveria, ou mascara sem necessidade.

Aumenta o Nível Inicial de Mascaramento (NIM)

Como o limiar de VO parece melhor do que realmente é, o NIM calculado é subestimado. O examinador inicia o mascaramento com ruído insuficiente, podendo:

- não atingir o plateau; gerar limiares instáveis; submascarar o ouvido não testado.

Diminui a Faixa Dinâmica de Mascaramento

O efeito de oclusão aproxima:

- o limiar mascarado real; de
- o limite superior onde ocorre supermascaramento.

Assim, a faixa dinâmica fica estreita, especialmente em perdas condutivas importantes, aumentando risco de:

- supermascaramento precoce; limiares inconsistentes; necessidade de múltiplas repetições.

Aumenta o risco de supermascaramento

Como o limiar de VO do ouvido testado está artificialmente melhorado, o ruído aplicado no ouvido não testado precisa ser mais alto para atingir mascaramento efetivo – mas isso se aproxima rapidamente da quantidade de ruído necessária para atravessar o crânio.

Portanto:

supermascaramento ocorre mais cedo, principalmente com supra-aurais em 250-500 Hz.

Como reduzir o efeito de oclusão

Usar fones de inserção

Os fones de inserção:

- reduzem o efeito de oclusão; elevam a atenuação interaural; ampliam a faixa dinâmica de mascaramento.

São preferidos em:

- perdas condutivas; cirurgias de orelha média; assimetrias importantes; pacientes ansiosos ou não cooperativos.

Ajustar o cálculo do NIM

Em baixas frequências, especialmente 250 e 500 Hz, considere que o limiar de VO pode estar artefactualmente melhor. Ajuste:

Eleve o NIM em 5-10 dB adicionais quando houver forte suspeita de oclusão.

Atenção aos gaps inexplicáveis

Se o paciente apresenta gap em baixas frequências, mas:

- não há história clínica de alteração condutiva; timpanometria é normal; reflexos estão presentes.Suspeite de oclusão antes de concluir perda condutiva.

Preferir VO com o meato desocluído

Quando possível, usar métodos que permitam VO sem oclusão completa do canal, embora isso dependa do equipamento.

Como descrever o efeito de oclusão no laudo (quando necessário)

Exemplo de redação técnica:

"Os limiares de via óssea em baixas frequências devem ser interpretados com cautela devido ao possível efeito de oclusão associado ao uso de fones supra-aurais, podendo superestimar a sensibilidade coclear nesses limiares."

Resumo clínico para o audiologista

- O efeito de oclusão melhora artificialmente a via óssea.
- Afeta principalmente 250-500 Hz.
- Pode criar gap falso → mascaramento desnecessário.
- Diminui a faixa dinâmica → aumenta risco de supermascaramento.
- É reduzido com fones de inserção.
- Exige ajuste do NIM e interpretação cuidadosa.

Quadro-Resumo: Efeito de Oclusão e Influência no Mascaramento

Aspecto	Descrição / Impacto Clínico
Definição	Aumento artificial da percepção da via óssea quando o meato é ocluído por fones, especialmente supra-aurais, devido à reflexão de energia sonora de baixa frequência.
Frequências mais afetadas	250 Hz (máximo), 500 Hz (intenso), 1.000 Hz (moderado), ≥ 2.000 Hz (mínimo).
Consequência principal	Limiar de via óssea parece melhor (mais sensível) do que o verdadeiro limiar coclear.
Risco diagnóstico	Cria gap aéreo-ósseo falso → pode sugerir perda condutiva inexistente.
Impacto no mascaramento	- Aumenta risco de submascaramento (NIM insuficiente). - Diminui a faixa dinâmica de mascaramento. - Aumenta risco de supermascaramento precoce. - Limiares mascarados podem ficar instáveis, especialmente em 250-500 Hz.
Quando suspeitar	Gap em baixas frequências sem evidência clínica ou timpanométrica de perda condutiva; reflexos preservados; VO muito melhor que VA sem justificativa.
Como minimizar	- Preferir fones de inserção (reduzem oclusão e ampliam AI). - Ajustar NIM: adicionar +5 a +10 dB em baixas frequências. - Repetir VO em 250/500 Hz se houver suspeita de artefato.
Resumo prático	VO artificialmente melhor → mascaramento mais difícil: NIM sobe, supermascaramento chega rápido, plateau estreito.

AUDIÇÃO CONTRALATERAL, ATENUAÇÃO INTERAURAL E SUAS IMPLICAÇÕES

Audição contralateral (escuta cruzada)

A audição contralateral, também chamada de escuta cruzada (cross-hearing), ocorre quando o estímulo apresentado a um ouvido é percebido pelo ouvido oposto. Esse fenômeno é central para compreender quando e por que o mascaramento se torna necessário.

A transmissão ocorre por vibração do crânio, que atua como um meio condutor eficiente especialmente para sons de alta intensidade. Assim, quando a energia acústica apresentada ao ouvido testado ultrapassa a **atenuação interaural**, o som pode atingir a cóclea contralateral com intensidade suficiente para ser percebido.

Principais condições em que a escuta cruzada ocorre:

- Assimetrias auditivas importantes entre os ouvidos;
- Estímulos intensos na via aérea;
- Perdas condutivas unilaterais extensas;
- Testes por via óssea (onde a AI é muito baixa).

Clinicamente, a audição contralateral pode **falsificar limiares**, mascarando perdas reais e criando falsas simetrias.

Atenuação Interaural (AI)

A Atenuação Interaural é a quantidade de energia sonora atenuada quando o estímulo passa de um ouvido para o outro pelo crânio. Em outras palavras:

AI = diferença entre a intensidade apresentada no ouvido testado e a intensidade que chega ao ouvido contralateral.

Quanto maior a AI, menor o risco de escuta cruzada.

Quanto menor a AI, maior a necessidade de mascaramento.

A AI varia conforme:

- tipo de transdutor;
- frequência do estímulo;
- tipo de sinal (tom, fala, ruído);
- características individuais do crânio.

AI na via aérea

Os valores clássicos (usados internacionalmente para cálculo de mascaramento) são:

Transdutor	Atenuação Interaural aproximada
Fones supra-aurais	~40 dB
Fones circum-aurais	50-60 dB
Fones de inserção	60-70 dB (maior em agudos)

A maior AI das inserções explica porque:

- reduzem o risco de escuta cruzada; ampliam a faixa dinâmica de mascaramento; diminuem a chance de supermascaramento.

Atenuação Interaural para via óssea

A via óssea tem a **menor AI** entre todos os tipos de estimulação. Isso ocorre porque a vibração transmitida pelo vibrador ósseo se espalha pelo crânio inteiro.

Assim:

Via óssea = AI de aproximadamente 0 a 10 dB.

Significa que, na prática, o estímulo ósseo sempre corre risco de ser percebido bilateralmente, e por isso:

- qualquer gap aéreo-ósseo ≥ 15 dB exige mascaramento; o mascaramento em VO é mais difícil; o risco de supermascaramento é maior.

Essa baixa AI também explica por que o mascaramento em VO exige compreensão rigorosa da faixa dinâmica.

Atenuação Interaural para fala

O estímulo de fala possui características espectrais e temporais muito diferentes dos tons puros, o que altera seu padrão de transmissão interaural.

Valores de referência na clínica:

Estímulo de fala	AI típica
Supra-aurais	~35 dB
Inserção	~50-55 dB
Circum-aurais	~45-55 dB

A fala, contendo mais energia em frequências graves e flutuações temporais, tende a ter AI menor em comparação aos tons puros – razão pela qual muitas vezes necessitamos mascarar LRF/LRS, mesmo quando o SRT parece simétrico.

Implicações:

- Testes de fala apresentam risco maior de escuta cruzada do que muitos clínicos imaginam.
- A intensidade de apresentação costuma ser mais alta, aumentando possibilidade de transmissão interaural.
- A interpretação de assimetrias de reconhecimento deve sempre considerar AI da fala.

Importância clínica da AI

A AI determina:

- quando mascarar; quanto mascarar; risco de supermascaramento; precisão dos limiares obtidos.

Compreender AI é dominar o coração da técnica de mascaramento.

FAIXAS DE MASCARAMENTO: CONCEITOS, LIMITES E ARTEFATOS CLÍNICOS

Mascaramento mínimo e mascaramento máximo

Mascaramento mínimo

É o menor nível de ruído necessário para impedir que o ouvido não testado escute o estímulo. Em termos operacionais, é o primeiro ponto em que:

O ruído atinge o limiar do ouvido mascarado, impedindo a escuta cruzada.

Ele está relacionado ao:

- limiar do ouvido não testado; atenuação interaural; nível efetivo de mascaramento.

Em geral, inicia-se com:

NIM = VA (ouvido não testado) + 10 dB EM

ou

NIM = valor calculado para VO incluindo AI e EM.

O mascaramento mínimo é o ponto que garante a cobertura adequada da escuta cruzada.

Mascaramento máximo

É o maior nível de ruído que pode ser aplicado no ouvido mascarado sem provocar supermascaramento.

Depende de:

- limiar verdadeiro do ouvido testado; atenuação interaural; tipo de transdutor.

Uma fórmula simplificada:

Mascaramento máximo ≈ Limiar do ouvido testado + AI – 5 dB

Quando o ruído ultrapassa esse limite, o crânio transmite ruído para a cóclea do ouvido testado, elevando artificialmente seu limiar.

Submascaramento

Ocorre quando o ruído aplicado não é suficiente para impedir a escuta cruzada.

Em outras palavras:

O ouvido não testado continua ouvindo parte do estímulo.

Consequências:

- Limiar incorreto ("falso limiar").
- Plateau não é atingido.
- Limiar mascarado aparentemente "melhor" do que o verdadeiro.
- Interpretação errada de perda simétrica.

Sinais clínicos:

- Limiar instável.
- Paciente responde ao tom, mas perde resposta com pouco aumento no ruído.
- Plateau não se forma.

Causa mais comum:

- NIM muito baixo, especialmente em VO e 250-500 Hz.

Supermascaramento

O supermascaramento ocorre quando:

O ruído aplicado ao ouvido não testado é tão intenso que atravessa o crânio e alcança o ouvido testado, elevando artificialmente seu limiar.

É mais comum em:

- via óssea (AI muito baixa); perdas condutivas importantes; fones supra-aurais; baixas frequências (devido ao efeito de oclusão).

Características clínicas:

- Limiar mascarado fica anormalmente pior.
- A cada aumento de ruído, o limiar do tom também aumenta.
- Não se observa plateau.
- Limiar parece "escorregar para cima" continuamente.

Consequência:

- Torna impossível obter limiar monaural verdadeiro.

O supermascaramento indica que o limite superior do mascaramento foi ultrapassado.

Mascaramento central

O mascaramento central é um fenômeno neural, e não acústico.

Ocorre quando o estímulo de mascaramento no ouvido contralateral produz uma leve elevação do limiar no ouvido testado, mesmo sem transmissão acústica interaural.

Não envolve vibração craniana, mas interações binaurais nos núcleos cocleares e superiores.

Características:

- Eleva o limiar do ouvido testado em 2-5 dB.
- Ocorre mesmo com AI alta.
- Não impede formação de plateau.
- Não significa erro clínico, mas exige atenção.

É o motivo pelo qual se utilizam inícios de NIM com EM = 10 dB, para compensar pequenas influências centrais.

Mascaramento efetivo

O mascaramento efetivo é o valor real de mascaramento fornecido pelo ruído aplicado, considerando as características do ruído e do equipamento.

Um ruído com EM de 10 dB significa que:

10 dB de ruído efetivo eleva o limiar de um tom puro em 10 dB no ouvido mascarado.

Importância:

- Permite calcular NIM com precisão.
- Garante valores consistentes entre diferentes audiômetros.
- Evita sub- ou supermascaramento.

A diferença entre nível de ruído medido e EM depende do tipo de ruído (narrowband, white noise, speech noise) e calibração do equipamento.

Integração clínica dos conceitos (faixa dinâmica de mascaramento)

A faixa dinâmica de mascaramento é o intervalo entre:

1. Mascaramento mínimo
2. Mascaramento máximo

Dentro dessa faixa ocorre o plateau – região segura do mascaramento.

No meio dessa faixa dinâmica, buscamos sempre:

- evitar submascaramento; evitar supermascaramento; compensar mascaramento central;
- garantir mascaramento efetivo.

TIPOS DE RUÍDOS DE MASCARAMENTO

O mascaramento eficaz depende não apenas da intensidade do ruído aplicado, mas também do tipo de ruído utilizado. Cada ruído apresenta características espectrais, temporais e psicoacústicas específicas, que determinam sua adequação para diferentes testes audiológicos. A escolha correta do ruído é fundamental para garantir mascaramento eficiente, confortável e livre de efeitos indesejados, permitindo a obtenção de limiares monaurais válidos.

Ruído Banda Estreita (Narrow Band Noise – NBN)

O ruído banda estreita é o ruído de mascaramento mais utilizado na audiometria tonal. É um ruído filtrado em torno da frequência do tom testado, geralmente com largura de banda de algumas centenas de hertzs ao redor da frequência central.

Por que é o mais adequado

- Contém energia concentrada na região crítica para mascarar o tom puro.
- Permite menor intensidade para mascaramento efetivo.
- É mais confortável para o paciente.
- Minimiza risco de supermascaramento.

Usos principais

- Mascaramento para via aérea e via óssea.
- Situações que exigem plateau preciso.

NBN é considerado o padrão-ouro para mascaramento tonal.

Ruído Branco ou Ruído Amplo (White Noise / Broadband Noise)

O ruído branco contém energia distribuída de forma aproximadamente igual em todas as frequências audíveis.

Características

- Espectro muito amplo.
- Pode ser desconfortável em intensidades elevadas.
- Fornece mascaramento efetivo para várias frequências simultaneamente.

Vantagens

- Útil quando não se conhece exatamente a frequência a ser mascarada.
- Mais fácil de gerar em equipamentos simples.

Desvantagens

- Maior chance de supermascaramento.
- Necessita níveis mais altos do que NBN.
- Desnecessariamente intenso para tons puros isolados.

Uso típico

- Testes especiais.
- Situações de emergência quando NBN não está disponível.

Ruído de Fala (Speech Noise)

O ruído de fala é um ruído modelado para ter o mesmo espectro da fala humana.

Características

- Maior energia em frequências graves e médias.
- Flutuações espectrais semelhantes às da fala real.
- Muito adequado para mascarar estímulos de fala.

Usos principais

- SRT (Speech Reception Threshold).
- LRF / LRS (Reconhecimento de Fala).
- Testes supraliminares com lista de palavras.

Por que é necessário

A fala tem distribuição espectral muito diferente de um tom puro.

Um ruído tonalmente neutro (como o NBN) mascara a fala de forma ineficiente.

O ruído de fala permite:

- Mascaramento mais natural; Nível efetivo mais baixo; Menor desconforto; Menor risco de supermascaramento.

Ruído de Banda Crítica (Critical Band Noise)

É um ruído ajustado exatamente à largura da banda crítica da cóclea para determinada frequência.

Importância

- Reflete a resolução frequencial real da cóclea.
- É o ruído mais eficiente possível para mascarar um tom em psicoacústica.

Usos

Embora muito usado em pesquisa, não é comum em audiometria clínica, pois exige controle fino do espectro.

Ruído de Mascaramento para Emissões Otoacústicas

Inclui ruídos específicos utilizados em:

- Supressão de EOAs; Testes de integridade do feixe olivococlear medial.

Características

- Geralmente broadband.
- Níveis controlados com precisão.
- Utilizados contra-lateralmente.

Objetivo

Avaliar:

- modulação eferente; efeito de supressão; integridade de vias auditivas centrais.

Não é usado para audiometria tonal.

Ruído para testes eletrofisiológicos (PEATE / BERA)

Ruídos calibrados são usados para:

- bloquear respostas do ouvido não testado; evitar escuta cruzada de cliques de alta intensidade.

Tipos comuns

- White Noise calibrado.
- NBN modificado para PEATE.

Mas é menos padronizado na clínica convencional.

Como escolher o ruído adequado

Situação clínica	Ruído ideal
Audiometria tonal (VA/VO)	NBN
SRT / LRF / LRS	Ruído de fala
Testes de pesquisa psicoacústica	Critical band noise
Supressão de EOAs	Broadband
PEATE intensos	Broadband ou NBN calibrado
Equipamento simples	White Noise (menos indicado, mas possível)

QUANDO MASCARAR? (CRITÉRIOS PRÁTICOS E TEÓRICOS)

Saber quando mascarar é um dos pilares fundamentais da audiologia clínica. O mascaramento não deve ser aplicado de forma automática, mas sim sempre que houver risco de que o ouvido não testado esteja participando da resposta. Os critérios combinam princípios fisiológicos, características do equipamento e análise cuidadosa dos limiares obtidos.

1. Fundamento teórico: o risco de escuta cruzada

A decisão de mascarar baseia-se na possibilidade de ocorrência da escuta cruzada, especialmente quando:

- o estímulo atinge o ouvido testado em intensidade suficiente para transmitir energia através do crânio; a diferença interaural entre limiares é grande; a atenuação interaural (AI) pode ser superada.

Portanto, em audiologia clínica, mascaramos sempre que a diferença entre os limiares ou a intensidade do estímulo ultrapassa a AI estimada para o transdutor utilizado.

Critérios práticos para audiometria tonal

Via Aérea (VA)

Indica-se mascaramento para via aérea quando houver diferença entre os limiares dos dois ouvidos que supere a atenuação interaural do transdutor:

Critério clássico:

Mascarar VA quando:

VA(ouvido testado) – VA(ouvido não testado) ≥ AI

Valores de AI (aproximados):

- Fones supra-aurais: ~40 dB
- Fones circum-aurais: ~50-60 dB
- Inserções: ~60-70 dB (mas com redução dos valores em graves)

Quando esse critério é ultrapassado, há risco real de o paciente estar ouvindo o tom com o ouvido contralateral.

Via Óssea (VO)

A via óssea é sempre potencialmente bilateral (AI ~0 a 10 dB), portanto:

Critério clássico:

Mascarar VO sempre que houver diferença entre VA e VO (gap aéreo-ósseo) ≥ 15 dB no ouvido testado.

Além disso, mascarar via óssea é necessário sempre que se deseja:

- confirmar perda condutiva ou mista; definir lado verdadeiro da condução óssea;
- verificar correção do gap após cirurgia; obter limiares monaurais precisos.

Critérios para logoaudiometria

SRT (Limiar de Reconhecimento de Fala)

Mascarar quando:

SRT(ouvido testado) – limiar VA(ouvido não testado) ≥ AI

ou

quando SRT estiver muito melhor que o sugerido pelas vias aéreas (suspeita de escuta cruzada).

LRF / LRS (Índice de Reconhecimento de Fala)

- Quando a intensidade de apresentação da fala ultrapassa a AI.
- Quando houver assimetria significativa entre os ouvidos.
- Sempre que o escore ótimo estiver muito discrepante da expectativa clínica.

Critérios em exames objetivos (em resumo)

(Estes capítulos podem ser aprofundados depois.)

Imitância / Reflexos Estapedianos

Mascarar quando há:

- grande diferença entre limiares de reflexo direto e contralateral; assimetria auditiva importante; risco de estimulação cruzada pelo alto nível dos estímulos.

Emissões Otoacústicas

O mascaramento não é usado para "isolar" o ouvido, mas pode ser usado em protocolos específicos de supressão.

PEATE / Eletrofisiologia

Considera-se mascarar quando:

- estímulos de alta intensidade podem atingir o ouvido contralateral; há necessidade de confirmação lateralizada do gerador.

Regra prática do audiologista

Você deve mascarar sempre que:

1. Existe gap aéreo-ósseo ≥ 15 dB.
2. A intensidade do estímulo supera a AI do transdutor.
3. Os limiares entre os ouvidos estão muito diferentes.
4. O resultado parece "bom demais" para ser verdadeiro em contexto de assimetria.
5. Há necessidade diagnóstica de precisão monaural.

COMO MASCARAR? (MÉTODOS, FÓRMULAS E PASSO A PASSO)

O mascaramento eficaz exige não apenas saber quando aplicá-lo, mas principalmente como conduzir o procedimento de forma segura, estável e interpretável. O processo envolve a utilização de um ruído controlado no ouvido não testado – geralmente o ruído branco estreito (NBN) – em nível suficiente para eliminar a percepção da escuta cruzada, sem produzir supermascaramento.

A seguir, são apresentados os principais métodos, fórmulas e passos clínicos para a aplicação correta do mascaramento em audiologia tonal.

Conceitos essenciais para o mascaramento

Antes do passo a passo, é fundamental compreender três conceitos operacionais:

Nível inicial de mascaramento (NIM)

É o nível de ruído aplicado no ouvido não testado ao iniciar o processo. Deve ser suficiente para cobrir o risco de escuta cruzada, porém sem exceder o limiar do ouvido mascarado a ponto de gerar supermascaramento.

Nível efetivo de mascaramento (EM)

É a quantidade real de mascaramento que efetivamente chega ao ouvido mascarado. Depende do tipo de ruído e do equipamento.

Faixa dinâmica de mascaramento (FDM)

É o intervalo entre:

- o menor nível necessário para mascarar adequadamente; e
- o limite acima do qual ocorre supermascaramento.

Uma FDM estreita torna o mascaramento delicado; uma FDM ampla torna-o estável e confiável.

Métodos de mascaramento

Método do Plateau (padrão-ouro)

É o método clássico e mais seguro. Consiste em:

1. Iniciar com um nível adequado de ruído; Elevar o ruído em etapas; Rebuscar o limiar do tom a cada aumento; Concluir o limiar mascarado somente após constatar o plateau.

O plateau é atingido quando três aumentos consecutivos de ruído não alteram o limiar do tom. Isso confirma que a resposta é monaural e estável.

Método Simplificado (ou de Hood Modificado)

Utilizado em ambiente clínico para agilizar:

- Eleva-se o ruído uma única vez após o NIM; Caso o limiar permaneça estável, aceita-se o valor obtido.
- Embora mais rápido, é menos robusto em situações complexas.

Método Automático / Equipamentos com "Automasking"

Alguns audiômetros modernos ajustam automaticamente níveis de mascaramento baseados em IA. Ainda assim, o profissional deve verificar os resultados manualmente, especialmente em perdas assimétricas ou mistas.

Fórmulas práticas de mascaramento

Conceitos e notação

- VA = via aérea
- VO = via óssea
- AI = atenuação interaural
- EM = margem de segurança (tipicamente +10 dB)
- NIM = nível inicial de mascaramento
- Limiar = limiar obtido para um tom ou para fala (SRT, LRF/LRS)

Mascaramento para via aérea (VA)

Nível Inicial de Mascaramento (NIM – VA)

NIM (VA) = limiar VA do ouvido não testado + EM

- EM padrão: +10 dB
- Exemplo: limiar VA do ouvido não testado = 20 dB → NIM = 30 dB

Progressão prática

1. Apresentar o ruído no NIM.
2. Rebuscar o limiar no ouvido testado.
3. Se necessário, aumentar o ruído em passos de 5 dB.
4. Após cada aumento de ruído, reapresentar o tom.
5. Continuar até atingir o plateau.

Mascaramento para via óssea (VO)

Nível Inicial de Mascaramento (NIM – VO)

NIM (VO) = limiar VA do ouvido não testado – AI + EM

- AI em VO é baixa (0-10 dB), frequentemente considerada 0 dB.
- Isso torna o mascaramento em VO mais suscetível a supermascaramento.

Supermascaramento (VO)

Ocorre quando o ruído dado ao ouvido não testado atravessa o crânio e também eleva o limiar de VO do ouvido testado.

Limite prático aproximado com fones supra-aurais:

≈ limiar VO do ouvido testado + 40 dB

(Fones de inserção permitem limites mais altos)

Mascaramento em logoaudiometria

SRT

NIM = SRT do ouvido não testado + EM

LRF / LRS

- Pode seguir a lógica da VA:

  NIM = limiar VA do ouvido não testado + EM
- Ou usar a forma direta quando se conhece a AI da fala:

  NIM = nível de apresentação – AI

Passo a passo clínico – Via Aérea

1. Verificar necessidade de mascaramento:

   VA (ouvido testado) – VA (ouvido não testado) ≥ AI.
2. Calcular NIM:

NIM = VA (ouvido não testado) + 10 dB.

3. Apresentar o tom no limiar obtido sem mascaramento.
4. Se o paciente ouvir:
    - Verifique estabilidade.
    - Aumente o mascaramento em 5 dB e reapresente o tom.
5. Se o paciente não ouvir:
    - Aumente o tom em 5 dB e teste novamente.
6. Plateau:

Alcançado quando três aumentos consecutivos do ruído (5 dB cada) não alteram o limiar.

7. Registrar o limiar mascarado como valor final.

Passo a passo clínico – Via Óssea

1. Confirmar gap aéreo-ósseo ≥ 15 dB.
2. Calcular o NIM conforme fórmula.
3. Aplicar o ruído no ouvido não testado.
4. Rebuscar o limiar VO no ouvido testado.
5. Garantir que o ruído não ultrapasse o limite de supermascaramento.
6. Confirmar plateau antes de registrar o limiar mascarado.

Dicas clínicas importantes

- Em perdas condutivas ou mistas, a faixa dinâmica de mascaramento pode ser muito estreita – atenção redobrada.
- Verifique se o paciente está confortável; desconforto aumenta variabilidade.
- Limiar oscilando → pode indicar atenção flutuante ou supermascaramento.
- Documente sempre: limiar sem mascaramento e limiar mascarado.
- Use fones de inserção sempre que possível – maior AI, menor risco de mascaramento excessivo.
- Se o plateau não for alcançado sem ultrapassar o limite de supermascaramento, documente a limitação.

Erros Comuns em Mascaramento

1. Começar a mascarar sem verificar necessidade real

- Avaliar sempre: **VA(OT) – VA(ONT) ≥ AI?**
- Evita mascarar à toa e gerar supermascaramento desnecessário.

2. Usar EM diferente sem saber o impacto

- A margem de segurança padrão é **+10 dB**.
- EM maior pode causar supermascaramento precoce.

3. Confundir submascaramento com má colaboração

- Se o paciente continua ouvindo mesmo aumentando o mascaramento, pode ser **submascaramento**, não distração.

4. Supor que a via óssea sempre representa o "lado melhor"

- Em alguns casos, VO pode estar contaminada por crossover se não mascarada adequadamente.

5. Ignorar a AI real do transdutor

- Inserções → maior AI → menos risco
- Supra-aurais → menor AI → maior cuidado

6. Falhar em reconhecer supermascaramento

- Aumento do ruído que desloca o limiar para pior → **alerta** para supermascaramento.
- Cheque limite: **VO(OT) + 40 dB** (aprox. supra-aural).

7. Mascarar demais em perdas condutivas/mistas

- Faixa dinâmica de mascaramento **estreita** → risco de impossibilidade de mascarar sem supermascarar.

8. Não confirmar plateau adequadamente

- Plateau é confirmado somente após **três aumentos consecutivos** de ruído sem mudança no limiar.

9. Não registrar limiar sem mascaramento

- Essencial para interpretação (especialmente AO maior que 15 dB).

10. Esquecer de verificar conforto auditivo do paciente

- Ruído muito alto → desconforto → respostas inconsistentes ou erráticas.

MÉTODOS DE MASCARAMENTO PARA SITUAÇÕES ESPECIAIS

O mascaramento em audiometria costuma seguir métodos tradicionais – especialmente o método do plateau. No entanto, diversas condições clínicas e técnicas exigem abordagens específicas, ajustes de parâmetros ou métodos alternativos. Esses cenários incluem perdas assimétricas severas, perdas condutivas extensas, limiares elevados, condições anatômicas particulares e situações de difícil formação de plateau.

Este capítulo aborda os métodos e estratégias de mascaramento aplicáveis em situações especiais e como conduzi-los corretamente.

Perdas assimétricas severas (assimetria > 40 dB)

Desafio

Grandes diferenças interaurais tornam inevitável o risco de escuta cruzada, exigindo mascaramento intenso. No entanto, isso aproxima rapidamente o limiar do ouvido testado do limite de supermascaramento.

Método recomendado

Plateau com incremento adaptado

- Iniciar NIM mais alto (≥ 15 dB EM).
- Utilizar incrementos menores: **2-3 dB** ao invés de 5 dB.
- Monitorar pequenas oscilações para evitar supermascaramento.

Usar fones de inserção

- Aumenta a AI e amplia a faixa dinâmica.
- Possibilita plateau estável.

Perdas condutivas extensas ou mistas com grande gap aéreo-ósseo

Desafio

A FAIXA dinâmica é estreita devido ao:

- limiar de via óssea deslocado artificialmente (efeito de oclusão); limiar de via aérea muito elevado; necessidade de ruído alto para mascarar via óssea; risco elevado de supermascaramento.

Método recomendado

Método de Hood Modificado (mascaramento restrito)

Quando a faixa dinâmica é menor que 15 dB:

- Aplicar mascaramento mínimo calculado; Buscar limiar mascarado rapidamente; Evitar múltiplos incrementos que levam ao supermascaramento.

Controle frequencial fino

Realizar confirmação em:

- 500 Hz
- 1.000 Hz

Pois são as frequências de maior instabilidade.

Limiar de via óssea muito baixo (0 dB ou melhor)

Desafio

A via óssea é bilateral. Limiares muito baixos aumentam risco de:

- submascaramento (ruído insuficiente); supermascaramento precoce (ruído atravessando o crânio).

Método recomendado

Técnica de NIM elevado

- Calcular NIM convencional + **10 dB adicionais**;
- Utilizar plateau curto (apenas 1-2 incrementos).

Uso obrigatório de inserções

- Minimiza efeito de oclusão; Ajuda a preservar faixa dinâmica.

Pacientes com hiperacusia ou misofonia

Desafio

O ruído mascarante pode ser intolerável antes de alcançar o NIM.

Método recomendado

Mascaramento de baixa estimulação

- Iniciar com NIM reduzido; Incrementos muito pequenos (1-2 dB); Permitir pausas frequentes.

Alternância de estímulos

- Testar primeiro VO sem mascaramento; Confirmar pontos críticos de forma seletiva.

Utilizar ruído speech-shaped

Mais confortável que NBN.

Pacientes não responsivos, confusos ou com dificuldade de compreensão

Método recomendado

Mascaramento automático (quando disponível)

Alguns audiômetros aplicam algoritmos de automascaramento.

Estratégia de Simplificação

- Testar apenas frequências críticas (500, 1k, 2k, 4k); Usar NIM elevado para evitar submascaramento; Evitar plateau longo.

Avaliação pediátrica

Desafio

Tempo de atenção reduzido, respostas inconsistentes, desconforto ao ruído.

Método recomendado

Método do plateau reduzido

- Plateau com **dois** incrementos; Iniciar com ruído de fala ou ruído amplo (mais aceitável); Testar frequências em ordem estratégica:
  - 1.000 Hz → 500 Hz → 2.000 Hz → 4.000 Hz.

Inserções obrigatórias

- Melhoram conforto; Aumentam AI; Reduzem necessidade de mascaramento intenso.

Mascaramento em pacientes com ausência de orelha média (colesteatoma operado, cavidade aberta etc.)

Desafio

Amplitude alterada de transmissão e dificuldade de vedação.

Método recomendado

Substituir supra-aurais por inserções ou circum-aurais

- Evita vazamento acústico; Garante melhor vedação.

Ajustar NIM com base em timpanometria

- Em cavidades, considerar ruído adicional devido reflexão.

Mascaramento em teste de fala com alta intensidade

Desafio

A fala precisa intensidade elevada e tem AI menor que tons puros.

Método recomendado

NIM ampliado

- Adicionar 5-10 dB ao cálculo convencional; Confirmar limiar com duas apresentações.

Uso de ruído de fala exclusivamente

NBN submascara a fala.

Situação especial: ausência de plateau (plateau impossível)

Quando ocorre

- Perdas condutivas grandes; Gap extremo; AI insuficiente; Paciente com VO muito sensível.

Método alternativo

Método do "Intercept Point" (ponto de interceptação)

- Comparar a progressão do tom e do ruído; Determinar quando ambos crescem em paralelo; Registrar o valor imediatamente **antes** do paralelismo.

Método do "Minimum Contradiction"

- Usado quando estimulação cruzada é inevitável; Analisar conjunto de respostas e identificar o valor menos contraditório.

Métodos raros, porém descritos na literatura clássica.

BIBLIOGRAFIA

Livros

• Bevilacqua, M. C. et al. (2011). *Tratado de Audiologia*. Santos.

• Gelfand, S. A. (2016). *Essentials of Audiology* (4th ed.). Thieme.

• Katz, J., Chasin, M., English, K., Hood, L. J., & Tillery, K. (Eds.). (2015). *Handbook of Clinical Audiology* (7th ed.). Wolters Kluwer.

• Martin, F. N., & Clark, J. G. (2019). *Introduction to Audiology* (13th ed.).

• Musiek, F. E., & Baran, J. A. (2020). *The Auditory System: Anatomy, Physiology and Clinical Correlates* (2nd ed.). Plural Publishing.

• Yost, W. A. (2021). *Fundamentals of Hearing: An Introduction* (7th ed.). Academic Press.

Artigos

• Hood, J. D. (1960). The Principles and Practice of Masking in Audiometry. *Laryngoscope*.

• Studebaker, G. A. (1982). A review of masking in audiometry. *Journal of Speech and Hearing Disorders*.

Normas e diretrizes técnicas

• American Speech-Language-Hearing Association (ASHA). (2005). *Guidelines for Manual Pure-Tone Threshold Audiometry*.

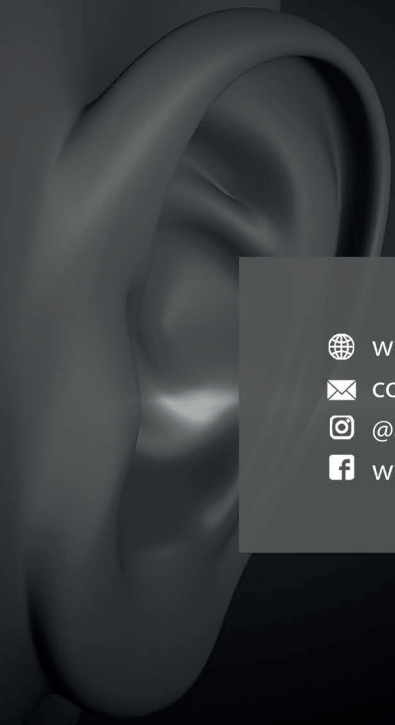
• British Society of Audiology. (2018). *Pure Tone Air and Bone Conduction Threshold Audiometry with and without Masking*.

SOBRE A AUTORA

MARIA ELISA MITERHOF: médica otorrinolaringologista, com atuação nas áreas de otorrinolaringologia, otoneurologia, audiologia clínica e avaliação dos distúrbios do equilíbrio. É professora da Universidade Federal Fluminense (UFF), onde desenvolve atividades de ensino na graduação e na pós-graduação, além de atuar na orientação e participação em pesquisas científicas. Atua no meio acadêmico, integrando comissões acadêmicas e administrativas, com foco em ensino, pesquisa e formação profissional. Desenvolve trabalhos nas áreas de diagnóstico audiológico, exames vestibulares e neuromodulação aplicada a distúrbios sensoriais, integrando a prática clínica à produção científica.

Mascaramento Auditivo no Dia a Dia

Do básico ao avançado: como decidir, calcular e usar mascaramento com segurança



www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br
@atenaeditora
www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena Editora
Ano 2026

Mascaramento Auditivo no Dia a Dia

Do básico ao avançado: como decidir, calcular e usar mascaramento com segurança

www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br
@atenaeditora
www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena Editora
Ano 2026