

FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE E
COMUNICAÇÃO HUMANA

RITA DE CÁSSIA GIRIBONI MARTINS

**PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL E HABILIDADES AUDITIVAS NO
AUDIBILITY EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO FONOLÓGICO**

MARÍLIA

2026

RITA DE CÁSSIA GIRIBONI MARTINS

**PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL E HABILIDADES AUDITIVAS
NO AUDIBILITY EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO FONOLÓGICO**

Tese apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília, para a obtenção do título de Doutora em Ciências da Saúde e Comunicação Humana.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Cláudia
Vieira Cardoso

MARÍLIA

2026

M386p	Martins, Rita de Cássia Giriboni Processamento auditivo central e habilidades auditivas no AudBility em crianças com transtorno fonológico / Rita de Cássia Giriboni Martins. -- Marília, 2026 86 p. : il., tabs. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília Orientadora: Ana Cláudia Vieira Cardoso 1. Percepção auditiva. 2. Crianças. 3. Transtorno fonológico. I. Título.
-------	---

PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL E HABILIDADES AUDITIVAS NO AUDIBILITY EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO FONOLÓGICO

Tese apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília, para a obtenção do título de Doutora em Ciências da Saúde e Comunicação Humana.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora:

Prof^ª. Dr^ª. Ana Cláudia Vieira Cardoso. Professora Livre Docente da Graduação e do Programa de Pós-graduação (Mestrado e Doutorado) em Ciências da Saúde e Comunicação Humana da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – FFC/UNESP/Marília – SP.

2º Examinador:

Prof^ª. Dr^ª. Cristiane Canhetti de Oliveira. Professora Livre Docente da Graduação e do Programa de Pós-graduação (Mestrado e Doutorado) em Ciências da Saúde e Comunicação Humana da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – FFC/UNESP/Marília – SP.

3º Examinador:

Prof^ª. Dr^ª. Sthella Zanchetta. Docente da Universidade de São Paulo - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP.

4º Examinador:

Prof^ª. Dr^ª. Daniela Gil. Professora Associada do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo - Unifesp e Professora do Programa de Pós-graduação (Mestrado e Doutorado) em Distúrbios da Comunicação Humana na Unifesp.

Marília, 29 de junho de 2026

DEDICATÓRIA

A todos os participantes desta pesquisa e aos pais pela confiança neste trabalho.

À minha família, que me incentivou e me apoiou durante esta jornada. Essa conquista não é apenas por vocês, é para vocês.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me permitir a ter essa oportunidade e me sustentar durante esta jornada. À Santa Rita de Cássia, o meu agradecimento especial, por todas as graças recebidas e por sempre ser o meu refúgio.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Ana Cláudia Vieira Cardoso, registro minha profunda gratidão pelos dez anos de convivência. Sua dedicação, paciência e generosidade foram fundamentais em cada etapa do meu desenvolvimento acadêmico e pessoal. Agradeço não apenas pelos ensinamentos e orientações precisas, mas também pelo apoio constante, incentivo nos momentos difíceis e confiança depositada em mim. Sua presença fez toda a diferença, tornando este caminho mais leve, enriquecedor e significativo. Levarei comigo tudo o que aprendi sob sua orientação, com enorme admiração e reconhecimento.

Às professoras Dra. Cristiane Canhetti de Oliveira, Dra. Sthella Zanchetta e Dra. Daniela Gil, agradeço a disponibilidade e pelas valiosas contribuições como membros da banca examinadora.

Agradeço também às colegas do LIPAC pela parceria e troca constante em todos os momentos deste processo.

Por fim, mas não menos importante, à minha família, expresso minha mais sincera gratidão por todo o amor, apoio e compreensão ao longo desta caminhada. Vocês foram meu alicerce nos momentos difíceis e minha maior motivação para seguir em frente. Em especial, ao meu pai, Antônio Carlos, ao meu marido, Renato e aos meus filhos, Benício e Enrico. Cada conquista minha também é de vocês, que estiveram ao meu lado em todos os momentos.

EPÍGRAFE

“Confiai em Deus de todo o coração, e Ele
jamais vos abandonará.”

Santa Rita de Cássia

RESUMO

Objetivo: Correlacionar a avaliação comportamental do processamento auditivo central e a triagem das habilidades auditivas, por meio do programa online “AudBility”, em crianças com transtorno fonológico. **Método:** Participaram 30 crianças com transtorno fonológico, de ambos os sexos, com idade entre 7 e 10 anos e 11 meses. Foram realizados três procedimentos: avaliação audiológica completa, triagem das habilidades auditivas por meio do AudBility (questionário e bateria de testes) e avaliação comportamental do processamento auditivo central (PAC). A bateria comportamental do PAC foi composta pelos seguintes testes: Teste Dicótico Dígitos (TDD), Teste Dicótico Não-Verbal (TDNV), Logoaudiometria Pediátrica - *Pediatrics Speech Intelligibility* (PSI), Teste Padrão de Frequência (TPF), Teste Padrão de Duração (TPD), *Random Gap Detection Test* (RGDT) e Teste de Fala com Ruído (FR). Os resultados obtidos foram analisados de forma descritiva e inferencial. **Resultados:** A análise dos questionários de autopercepção das habilidades auditivas (QAPAC) respondido pelas crianças com transtorno fonológico e pelos pais demonstrou que 90% das crianças e 70 % dos pais apresentaram pontuação total que foram classificadas quanto de risco ou com transtorno do processamento auditivo central, apesar de não haver concordância estatística entre eles. Na avaliação comportamental do PAC, observou-se melhor desempenho em testes monóticos e dicóticos e maior comprometimento nos testes que avaliaram o processamento temporal. Verificou-se a ausência de associação estatisticamente significativa entre a autopercepção das crianças e os testes comportamentais do PAC, porém houve associação entre o questionário dos pais e os testes temporais. A comparação entre o desempenho das crianças com transtorno fonológico e os testes que compõem a triagem do AudBility demonstrou concordância na maioria dos testes. **Conclusão:** Crianças com transtorno fonológico falharam tanto na triagem do AudBility quanto na avaliação comportamental do PAC, principalmente nos testes que avaliaram o processamento temporal.

Palavras-Chave: percepção auditiva; crianças; transtorno fonológico.

ABSTRACT

Objective: To correlate the behavioral assessment of central auditory processing (CAP) and the screening of auditory skills using the online program AudBility in children with phonological disorder. **Method:** The study included 30 children of both sexes, aged between 7 years and 10 years and 11 months. Three procedures were performed: complete audiological evaluation, screening of auditory skills using AudBility (questionnaire and test battery), and behavioral assessment of central auditory processing (CAP). The behavioral CAP battery consisted of the following tests: Dichotic Digits Test (DDT), Non-Verbal Dichotic Test (NVDT), Pediatric Speech Intelligibility (PSI), Frequency Pattern Test (FPT), Duration Pattern Test (DPT), Random Gap Detection Test (RGDT), and Speech-in-Noise Test (SR). **Results:** The results obtained were analyzed descriptively and inferentially. Results: Analysis of the self-perception of auditory skills questionnaires (QAPAC) completed by children with phonological disorders and their parents showed that 90% of the children and 70% of the parents presented total scores that were classified as either at risk or having central auditory processing disorder, although there was no statistical agreement between them. In the behavioral assessment of CAP, better performance was observed in monotic and dichotic tests and greater impairment in tests that assessed temporal processing. No statistically significant association was found between the children's self-perception and the behavioral tests of CAP, but there was an association between the parents' questionnaire and the temporal tests. The comparison between the performance of children with phonological disorders and the tests that make up the AudBility screening showed agreement in most tests. Conclusion: Children with phonological disorders failed both the AudBility screening and the behavioral assessment of CAP, mainly in the tests that assessed temporal processing.

Keywords: auditory perception; children; phonological disorder.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Protocolo mínimo de avaliação do processamento auditivo central proposto pela ABA.....	21
Quadro 2 – Principais processos fonológicos observados no desenvolvimento da fala e no transtorno fonológico.....	30
Quadro 3 – Diferentes perspectivas sobre a relação entre Transtorno Fonológico (TF) e Processamento Auditivo Central (PAC).....	34
Quadro 4 – Descrição do questionário QAPAC de autopercepção aplicado nas crianças.....	39
Quadro 5 – Descrição do questionário do QAPAC aplicado com os pais/responsáveis.....	39
Quadro 6 – Quadro descritivo sobre as principais diferenças entre os módulos do AudBility.....	41
Quadro 7 – Critério de normalidade do Teste Dicótico de Dígitos segundo a variável faixa etária	45
Quadro 8 – Critério de normalidade do Teste Dicótico Não Verbal.....	45
Quadro 9 – Critério de normalidade para o Teste de Padrão de Frequência segundo a faixa etária.....	47
Quadro 10 – Critério de normalidade para o Teste de Padrão de Duração segundo a faixa etária.....	47
Quadro 11 – Caracterização dos participantes e de seus pais/responsáveis quanto às variáveis idade e escolaridade.....	50
Quadro 12 – Distribuição dos processos fonológicos apresentados pelos participantes	51
Quadro 13 – Pontuação total das crianças e dos pais no Questionário de Autopercepção das habilidades auditivas (QAPAC)	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização dos participantes quanto ao sexo, idade, escolaridade e distribuição dos resultados dos questionários de autopercepção das crianças e percepção dos pais disponibilizados pelo AudBility.....	49
Tabela 2 – Relação entre o resultado da avaliação comportamental do PAC, normal ou alterada, e o desempenho das crianças com transtorno fonológico no QAPAC.....	55
Tabela 3 – Relação entre o resultado da avaliação comportamental do PAC, normal ou alterada, e os resultados do QAPAC respondido pelos pais.....	56
Tabela 4 – Relação entre o desempenho das crianças com transtorno fonológico nos testes que compuseram a triagem do AudBility e o QAPAC.....	57
Tabela 5 – Relação entre o desempenho das crianças com transtorno fonológico nos testes que compuseram a triagem do AudBility e o QAPAC dos pais.....	58
Tabela 6 – Concordância entre o QAPAC respondido pelos pais e pelas crianças com transtorno fonológico.....	59
Tabela 7 – Relação entre os resultados da avaliação comportamental do PAC e o desempenho nos testes que compõem a triagem do AudBility de crianças com transtorno fonológico.....	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição dos processos fonológicos apresentados pelas crianças com transtorno fonológico.....	54
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAA – American Academy of Audiology

ABA – Academia Brasileira de Audiologia

ABFW – Teste de Linguagem Infantil nas áreas de Fonologia, Vocabulário, Fluência e Pragmática

ASHA – American Speech-Language-Hearing Association

CAP – Central Auditory Processing CFFa –

Conselho Federal de Fonoaudiologia dB –

Decibel

DSM – Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders

EIA – Encontro Internacional de Audiologia

FRB – Fala com Ruído Branco

GIN – Gap In Noise

Hz – Hertz

IC – Intervalo de Confiança

LIPAC – Laboratório de Investigação do Processamento Auditivo Central

LS – Localização Sonora

OD – Orelha Direita

OE – Orelha Esquerda

PAC – Processamento Auditivo Central

PCC – Percentual de Consoantes Corretas

PSI – Pediatrics Speech Intelligibility

RGDT – Random Gap Detection Test

SNC – Sistema Nervoso Central

SSW – Staggered Spondaic Word Test

TDAH – Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade

TDD – Teste Dicótico de Dígitos

TDNV – Teste Dicótico Não Verbal

TF – Transtorno Fonológico

TPAC – Transtorno do Processamento Auditivo Central

TPD – Teste Padrão de Duração

TPF – Teste Padrão de Frequência

UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Processamento auditivo central	16
2.2 Avaliação comportamental do processamento auditivo central (PAC)	18
2.3 Programa online para triagem das habilidades auditivas (AudBility)	21
2.4 Relação entre a avaliação comportamental do PAC e a triagem das habilidades auditivas	26
2.5 Transtorno fonológico	28
2.6 Relação entre o PAC e o Transtorno fonológico	32
3. OBJETIVOS	36
3.1 Objetivo Geral	36
3.2 Objetivos Específicos	36
4. MÉTODO	37
4.1 Aspectos Éticos	37
4.2 Casuística	37
4.3 Procedimentos	37
4.4 Análise Estatística	48
5. RESULTADOS	49
6. DISCUSSÃO	61
7. CONCLUSÃO	75
8. REFERÊNCIAS	77

1. INTRODUÇÃO

A linguagem oral constitui uma das funções cognitivas mais complexas do ser humano, sendo resultado da interação entre fatores biológicos, cognitivos, sociais e ambientais. Seu desenvolvimento ocorre de forma gradual, dependendo da integridade das estruturas neurológicas, da eficiência dos mecanismos perceptuais e da qualidade das experiências linguísticas às quais a criança é exposta. Nesse contexto, a audição desempenha papel fundamental, uma vez que a aquisição da linguagem ocorre predominantemente por meio da percepção e do processamento de estímulos sonoros (LAMBRECHT *et al.*, 2004; WERTZNER, 2004).

A alteração de linguagem caracterizada pelo uso inadequado das regras fonológicas da língua é denominada de transtorno fonológico (TF) (DSM-IV F80.0 – 315.39). O TF pode ser caracterizado por: substituições, omissões e ou distorções dos sons da fala. Essas alterações podem estar relacionadas às dificuldades com a organização das regras fonológicas da língua o que caracterizaria uma dificuldade cognitivo-linguística, com a percepção auditiva dos sons e ou com a produção dos mesmos. (*American Psychiatric Association Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders DSM-IV*. 4th ed. Washington DC: APA; 1994).

Deve-se considerar que a fonologia envolve um repertório de fonemas que servem para indicar mudanças no significado das palavras, referindo-se assim, ao componente da linguagem que governa a maneira como os sons são produzidos na fala por meio de regras. Nesta concepção, a criança tem que aprender as regras fonológicas do sistema linguístico de sua comunidade (FEY, 1992). Assim, a criança domina gradualmente a percepção auditiva e a produção dos sons da fala. É por intermédio desta percepção que a criança, em um processo ativo, organiza as representações internas a respeito da língua materna para produzir os sons de determinada língua. No período em que a criança desenvolve suas habilidades perceptivas, adquire um vasto inventário de elementos fonéticos, perde uma variedade de processos fonológicos de simplificação e adquire um sistema fonológico de contrastes (DSM-IV, 1994).

Modelos dinâmicos que buscam explicar o desenvolvimento da produção de fala indicam uma interação entre a percepção auditiva, a produção e a representação do som. Por isso, observar de forma detalhada o desempenho de crianças com TF nas habilidades do processamento auditivo central pode trazer contribuições importantes para a compreensão das manifestações de fala e linguagem.

Tais contribuições ocorrem porque o Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC), definido como uma dificuldade no processamento da informação sonora, e pode ocorrer isoladamente ou em comorbidade com outros transtornos do neurodesenvolvimento

A neuroplasticidade é especialmente relevante durante a infância, período em que o sistema nervoso apresenta maior capacidade de adaptação. Isso reforça a importância da identificação precoce de alterações no desenvolvimento auditivo e linguístico, possibilitando intervenções mais eficazes.

Acredita-se que realizar a avaliação comportamental do processamento auditivo central em crianças com transtorno fonológico vai além da tentativa de estabelecer uma relação direta entre audição e fala. Essa investigação se justifica pela necessidade de compreender como a criança recebe, organiza e interpreta os estímulos sonoros que servirão de base para a construção do sistema fonológico. Afinal, para produzir adequadamente os sons da fala, é necessário antes percebê-los, diferenciá-los e armazená-los de maneira eficiente.

Além disso, investigar o processamento auditivo central amplia o olhar clínico sobre o desenvolvimento infantil, favorecendo intervenções mais integradas e preventivas. Com a avaliação comportamental ou com a triagem das habilidades auditivas por meio de um programa online é possível acender um sinal de alerta quanto as dificuldades que a criança apresenta de forma a traçar um planejamento do processo terapêutico que integre intervenções de fala e estimulação das habilidades auditivas deficitárias.

É importante ressaltar a escassez de estudos, tanto na literatura nacional quanto na internacional, que correlacionam o TF com a avaliação do processamento auditivo central. Talvez, uma justificativa pertinente, seja o fato de que o diagnóstico fonoaudiológico do TF seja realizado precocemente, entre cinco e sete anos de idade, e a recomendação para a aplicação dos testes comportamentais para a avaliação do processamento auditivo central é a partir dos sete anos, devido a maturação das estruturas envolvidas.

Flitch e Tallal, (2003) realizaram estudos com crianças que apresentavam outras dificuldades de linguagem, como por exemplo, o distúrbio específico de linguagem e dislexia e mostraram a importância da avaliação do processamento auditivo central para complementar o diagnóstico, uma vez que crianças com essas dificuldades podem apresentar, concomitantemente, alteração nas habilidades auditivas que envolvem a discriminação dos sons da fala, que podem resultar em representações neurais alteradas e/ou menos estáveis dos sons, podendo interferir significativamente na percepção e na produção da fala.

Como a bateria dos testes comportamentais da avaliação do PAC só é aplicada a partir dos sete anos de idade, ressalta-se a importância da realização da triagem auditiva, composta por procedimentos que avaliem tanto o segmento periférico quanto central, possibilitando a identificação precoce e a intervenção imediata de alterações auditivas em crianças menores, minimizando os possíveis prejuízos escolares (CARVALHO; UBIALI; AMARAL; COLELLA-SANTOS, 2019).

A utilização de programas de triagem online para avaliação do processamento auditivo central surge como uma alternativa relevante diante da necessidade de ampliar o acesso à identificação precoce de alterações auditivas em crianças. Embora a avaliação comportamental completa continue sendo o padrão ouro para diagnóstico, instrumentos de triagem possibilitam um rastreio inicial (sem critério diagnóstico) mais rápido, acessível e funcional, favorecendo a identificação de crianças em risco para dificuldades relacionadas as habilidades auditivas.

Neste estudo, aplicou-se o programa online AudBility, por ser uma proposta de triagem online que permite investigar diferentes habilidades auditivas. Considerou-se que este recurso pode ser importante para ampliar possibilidades de detecção, encaminhamento para avaliação comportamental quando pertinente e uma possível intervenção precoce em especial em crianças com TF.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, apresenta-se a revisão da literatura que fundamenta teoricamente esta tese e contextualiza os conceitos de processamento auditivo central, triagem das habilidades auditivas e o transtorno fonológico. São relacionados o processamento auditivo central, bem como, sua avaliação comportamental, a triagem das habilidades auditivas por meio de um programa online e o transtorno fonológico em crianças, que subsidiam a compreensão e o delineamento desta pesquisa.

2.1 Processamento auditivo central

O Processamento Auditivo Central (PAC) refere-se ao processamento perceptual de informações auditivas no sistema nervoso auditivo central (SNA) e a atividade neurobiológica que subjaz a esse processamento e dá origem a potenciais auditivos eletrofisiológicos (*American Speech-Language-Hearing* (ASHA), 2005; American Academy of Audiology (AAA), 2010). Diferentemente da audição periférica, que está relacionada à detecção do som, o PAC envolve processos neurais complexos que permitem ao indivíduo compreender, discriminar e atribuir significado aos sons, especialmente à fala. A literatura aponta que essas habilidades incluem: discriminação auditiva; processamento temporal, reconhecimento de padrões temporais e aspectos temporais da audição incluindo, integração temporal, resolução temporal (por exemplo, detecção de intervalos de tempo), ordenação temporal e mascaramento temporal; processamento binaural, localização e lateralização sonora, e desempenho auditivo na presença de sinais auditivos competitivos ou degradados (incluindo escuta dicótica) (ASHA, 2005). Tais habilidades são fundamentais para o desenvolvimento da linguagem e da comunicação eficaz (ASHA, 2005; MUSIEK; CHERMAK, 2014).

O PAC refere-se à eficiência e à efetividade com que o sistema nervoso auditivo central utiliza a informação auditiva (ASHA, 2005; GEFFNER, 2019). Em outras palavras, é um conjunto de habilidades específicas das quais o indivíduo depende para compreender o que ouve. É uma atividade mental, isto é, uma função cerebral e, assim sendo, não pode ser estudada como um fenômeno unitário, mas sim como uma resposta multidimensional aos estímulos recebidos por meio da audição (FERRE, 1997; SANCHEZ, ALVAREZ, 2006).

Do ponto de vista neurofisiológico, o processamento auditivo central depende da integridade e da interação entre diferentes estruturas do sistema nervoso auditivo, incluindo tronco

encefálico, tálamo e córtex auditivo. Essas estruturas atuam de forma integrada para possibilitar a decodificação precisa das características acústicas do som, como frequência, intensidade e duração. Além disso, o PAC está intimamente relacionado a funções cognitivas superiores, como atenção, memória e linguagem, o que explica a complexidade de sua avaliação e interpretação clínica (KATZ, 2015; MUSIEK; PINHEIRO, 1987).

Nesse contexto, o Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC) é caracterizado por dificuldades na percepção e interpretação dos estímulos auditivos, refletindo déficits em uma ou mais habilidades auditivas centrais. Indivíduos com TPAC frequentemente apresentam queixas como dificuldade de compreensão de fala em ambientes com ruído competitivo, necessidade constante de repetição de informações, dificuldade de seguir instruções verbais e prejuízos na aprendizagem, especialmente relacionados à leitura e escrita. A literatura destaca que essas manifestações são particularmente evidentes em crianças em idade escolar, podendo impactar significativamente o desempenho acadêmico e as interações sociais (ASHA, 2005; CHERMAK; MUSIEK, 2007).

A avaliação do PAC é um processo complexo que envolve a aplicação de testes comportamentais específicos, os quais investigam diferentes habilidades auditivas, como integração binaural, figura-fundo auditiva e processamento temporal. Em alguns casos, avaliações eletrofisiológicas também são utilizadas como complementares, permitindo a análise objetiva da atividade neural ao longo das vias auditivas centrais. A interpretação dos resultados requer cautela, uma vez que fatores como atenção, motivação e nível cognitivo podem influenciar o desempenho nos testes, reforçando a necessidade de uma abordagem multidisciplinar no diagnóstico (KATZ, 2015).

A literatura também evidencia uma relação significativa entre alterações no processamento auditivo central e outros transtornos do neurodesenvolvimento. Estudos apontam associações frequentes com dificuldades de aprendizagem, transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) e dislexia, sugerindo que déficits auditivos centrais podem contribuir para prejuízos na consciência fonológica e na aquisição da linguagem escrita (CHERMAK; MUSIEK, 2007; MUSIEK; CHERMAK, 2014). No entanto, ressalta-se que o TPAC não deve ser considerado isoladamente, mas sim dentro de um contexto clínico mais amplo, no qual múltiplos fatores podem estar envolvidos.

Em relação à intervenção, diferentes abordagens têm sido propostas, com destaque para a terapia de treinamento auditivo, que visa estimular e aprimorar as habilidades auditivas por meio de exercícios específicos e repetitivos. Esse treinamento pode ser realizado em ambiente clínico ou domiciliar, frequentemente associado a estratégias compensatórias que incluem modificações no ambiente acústico, uso de recursos visuais e orientações a pais e professores. Evidências indicam que intervenções precoces são mais eficazes, favorecendo a plasticidade neural e promovendo melhorias no desempenho auditivo e nas habilidades de linguagem (MUSIEK; CHERMAK, 2014).

De modo geral, a produção científica sobre o processamento auditivo central reforça sua relevância para o desenvolvimento humano, especialmente no que se refere à comunicação e à aprendizagem. Apesar dos avanços nas últimas décadas, ainda existem desafios relacionados à padronização dos critérios diagnósticos e à compreensão das bases neurobiológicas do TPAC. Assim, a continuidade das pesquisas na área é fundamental para o aprimoramento das práticas clínicas e educacionais, contribuindo para a identificação precoce e intervenção adequada nos indivíduos com dificuldades de processamento auditivo.

2.2 Avaliação comportamental do processamento auditivo central

Na década de 50, Dr. Helmet Myklebust reconheceu a importância do processamento auditivo central e surgiram os primeiros estudos sobre processamento auditivo central e o desenvolvimento de testes clínicos para a sua avaliação (BOCCA, CALEARO, & CASSINARI, 1954). Baterias de diagnóstico para elucidar o PAC têm sido aplicadas clinicamente desde 1970. (AAA, 2010).

No Brasil, no final da década de 80 e 90 os testes comportamentais para avaliação do processamento auditivo central foram adaptados e validados para o português brasileiro. Em 1986, Borges adaptou o *Staggered Spondaic Word Test (SSW)* para a língua portuguesa sob a supervisão de Katz (1962), que foi o autor deste teste. Almeida e Caetano (1988) foram os responsáveis pela tradução e adaptação do Teste de Sentenças Sintéticas, versão adulta e infantil. Em 1997, Pereira e Schochat publicaram o Manual de Avaliação do PAC que proporcionou um maior acesso dos profissionais fonoaudiólogos à bateria de testes comportamentais e possibilitou o desenvolvimento de pesquisas nesta área. Simultaneamente, houve um maior acesso dos fonoaudiólogos brasileiros aos testes não-verbais desenvolvidos e utilizados no exterior como por exemplo os testes que avaliam o processamento temporal

(ordenação e resolução temporal) e a interação binaural. Em 2011, Pereira e Schochat revisaram e relançaram o material mantendo os testes originais e incluindo os testes de padrão de frequência e de padrão de duração melódicos.

A bateria de testes pode ser usada para diagnosticar comprometimento em um ou mais processos neurofisiológicos que ocorrem à medida que os sinais auditivos percorrem o sistema nervoso auditivo central (SNAC). A identificação de déficits específicos no SNAC pode levar a recomendações e planos de tratamento direcionados.

O fonoaudiólogo deve selecionar a bateria de testes comportamentais de processamento auditivo central mais apropriada, com base nos achados da anamnese, da avaliação interdisciplinar (por exemplo, resultados de avaliações de linguagem e cognitivas) e da avaliação audiológica periférica (ASHA, 2005). Os fonoaudiólogos devem ter conhecimento dos pontos fortes e fracos de cada teste, do tipo de resposta exigido e das áreas do CANS às quais cada teste é mais sensível (CHERMAK, BAMIOU, ILIADOU e MUSIEK, 2017).

Jerger e Musiek (2000) propõe que a seguinte bateria de testes comportamentais é recomendada para fornecer a quantidade mínima de informações necessárias para o diagnóstico do Transtorno do Processamento Auditivo Central em crianças em idade escolar. Alguns fonoaudiólogos podem optar por realizar testes adicionais, no entanto o conjunto de procedimentos listados abaixo é sugerido como a bateria mínima necessária.

- Audiometria Tonal Limiar: essencial para avaliar a presença e o grau da perda auditiva periférica.
- Reconhecimento de palavras em diferentes níveis de intensidade: essencial para a exploração do reconhecimento de palavras em diferentes níveis de fala e para comparar o desempenho das duas orelhas.
- Uma tarefa dicótica (por exemplo, dicótico de dígitos, dicótico de palavras ou dicótico de sentenças): um sensível indicador de um transtorno do processamento auditivo.
- Teste de padrão de duração – uma medida-chave do processamento auditivo temporal.
- Detecção intervalos temporais
- : uma medida chave de processamento auditivo temporal.

A ASHA (2005) recomenda dois tipos de avaliação do Processamento Auditivo Central: a comportamental e/ou a eletrofisiológica. A avaliação comportamental avalia as habilidades

funcionais do sistema auditivo. A bateria mínima de testes comportamentais deve ser composta por:

- Testes de discriminação auditiva para avaliar a capacidade de diferenciar estímulos acústicos semelhantes que diferem em frequência, intensidade e/ou parâmetros temporais.
- Testes de processamento temporal e padronização auditiva para avaliar a capacidade de analisar eventos acústicos ao longo do tempo.
- Testes de fala dicótica para avaliar a capacidade de separar (separação binaural) ou integrar (integração binaural) estímulos auditivos distintos apresentados em cada orelha simultaneamente.
- Testes de fala monoaurais de baixa redundância para avaliar o reconhecimento de estímulos de fala degradados apresentados a um ouvido de cada vez, incluindo fala com ruído, fala competitiva, fala filtrada ou fala comprimida.
- Testes de interação binaural para avaliar a capacidade de combinar entradas complementares distribuídas entre as orelhas, sintetizando diferenças de intensidade, tempo ou espectro de estímulos idênticos apresentados simultaneamente ou sequencialmente.

A Academia Americana de Audiologia (2010) sugere que as baterias de testes comportamentais para o diagnóstico de TPAC devem incluir tarefas verbais e não-verbais que avaliem diferentes níveis e regiões do SNAC e uma variedade de mecanismos ou processos auditivos (ASHA, 2005b). A avaliação comportamental deve incluir os testes de: localização e lateralização sonora, discriminação auditiva, processamento temporal, processamento de padrões auditivo, escuta dicótica, desempenho auditivo na presença de sinais acústicos competitivos e na presença de sinais acústicos degradados.

Em 2016, o Fórum de Diagnóstico Audiológico da Academia Brasileira de Audiologia (ABA), que ocorreu no 31º Encontro Internacional de Audiologia (EIA), deliberou que a avaliação comportamental do PAC deve contemplar uma bateria mínima capaz de investigar diferentes mecanismos auditivos centrais, e não apenas testes isolados.

Quadro 1- Protocolo mínimo de avaliação do processamento auditivo central proposto pela ABA.

Categoria de teste comportamental	Mecanismo/habilidade	Exemplos de testes investigada
Testes monoaurais de baixa redundância	Fechamento auditivo; reconhecimento de fala em Fala filtrada; Fala no ruído condições degradadas	
Testes de mensagem competitiva	Figura-fundo para sons verbais	PSI; SSI
Testes dicóticos	Integração binaural e/ou separação binaural	Dicótico de Dígitos; Dicótico de Dissílabos Alternados (SSW)
Testes de processamento temporal – resolução temporal	Deteção de intervalos rápidos e mudanças temporais no estímulo acústico	RGDT; GIN
Testes de processamento temporal – ordenação temporal	Reconhecimento da sequência e padrões acústicos	Teste Padrão de Frequência (TPF); Teste Padrão de Duração (TPD)

É importante ressaltar que os testes comportamentais do PAC são, na maioria das vezes, aplicados em indivíduos que apresentam queixas não só relacionadas ao processamento auditivo central, mas também aos transtornos de aprendizagem e transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), e que esses transtornos poderiam ter influência na demanda exigida para a realização dos testes auditivos caso realmente houvesse relação entre as habilidades auditivas e os fatores não sensoriais. (MURPHY *et al.*, 2014).

2.3 Programa online para triagem das habilidades auditivas (AudBility)

O uso de tecnologias digitais na área da saúde auditiva tem crescido significativamente nas últimas décadas, favorecendo o desenvolvimento de ferramentas informatizadas para triagem e avaliação do Processamento Auditivo Central (PAC). Nesse contexto, destaca-se o AudBility, um programa online desenvolvido no Brasil com o objetivo de realizar a triagem das habilidades auditivas centrais de forma padronizada, acessível e baseada em evidências científicas. O programa foi projetado principalmente para aplicação em escolares, permitindo a identificação

precoce de possíveis alterações no processamento auditivo central, o que é fundamental para intervenções oportunas no contexto educacional e clínico.

Durante a realização deste estudo, pesquisou-se na literatura nacional e internacional sobre os procedimentos de triagem utilizados na investigação do processamento auditivo central. Em nível internacional, os principais métodos de triagem do processamento auditivo encontrados foram: o Teste de Triagem para Transtorno do Processamento Auditivo (ASTD) e sua versão revisada, o Teste de Triagem para Processamento Auditivo (STP), a Escala de Comportamentos Auditivos (SAC), a Escala de Desempenho Auditivo Infantil (CAP) e o Feather Squadron. No contexto nacional, os procedimentos mais utilizados são a Avaliação Simplificada do Processamento Auditivo (ASPA), a Bateria de Testes de Zaidan e mais recentemente, o AudBility (COLELLA-SANTOS, 2019).

Em nível internacional, o teste de triagem para processamento auditivo central e a bateria Feather Squadron destacam-se como as avaliações mais abrangentes das habilidades auditivas. Em nível nacional, há escassez de estudos que utilizem métodos que avaliem mais de quatro habilidades e que sejam normalizados por faixa etária.

O uso de procedimentos de triagem e questionários simplificados na investigação do TPAC podem minimizar precocemente os efeitos deletérios deste transtorno utilizando instrumentos de triagem que sejam de fácil acesso, baixo custo e que possam ser aplicados no ambiente escolar em crianças e adolescentes brasileiros.

A escolha do AudBility como instrumento de triagem das habilidades auditivas fundamentou-se no fato de ser uma ferramenta desenvolvida especificamente para avaliar habilidades relacionadas ao PAC em crianças, contemplando diferentes mecanismos auditivos envolvidos na percepção e compreensão da fala. Diferentemente de instrumentos baseados exclusivamente em questionários ou em tarefas auditivas isoladas, o AudBility propõe uma investigação mais ampla das habilidades auditivas, possibilitando identificar crianças com risco para alterações do PAC (AMARAL; CARVALHO; COLELLA-SANTOS, 2019).

Um aspecto relevante para essa escolha é que o programa foi desenvolvido no Brasil, em português brasileiro, considerando características linguísticas e culturais da população infantil deste país. Esse fator representa uma vantagem em relação a outros instrumentos internacionais de triagem do PAC, uma vez que testes que utilizam estímulos verbais dependem diretamente das características fonológicas, linguísticas e culturais da língua avaliada. Dessa forma,

adaptações de instrumentos estrangeiros podem apresentar limitações relacionadas à familiaridade dos estímulos e às diferenças linguísticas entre populações.

Além disso, o AudBility avalia diferentes mecanismos auditivos centrais, incluindo habilidades relacionadas à escuta no ruído, integração binaural, processamento temporal e aspectos funcionais da audição, permitindo uma análise mais abrangente do desempenho auditivo. Essa característica está alinhada às recomendações atuais para investigação do PAC, que indicam que a avaliação das habilidades auditivas deve contemplar diferentes mecanismos, visto que alterações auditivas centrais podem ocorrer de maneira específica e não necessariamente comprometer todas as habilidades (ASHA, 2005; CFFa, 2020).

Outro diferencial do AudBility refere-se ao seu formato online, padronizado e de fácil aplicação, favorecendo sua utilização em contextos clínicos e escolares. A avaliação comportamental completa do PAC exige cabine acústica, equipamentos específicos, maior tempo de aplicação e profissionais especializados, fatores que podem limitar o acesso ao diagnóstico. Nesse sentido, instrumentos de triagem representam uma estratégia importante para identificar precocemente indivíduos com risco para alterações auditivas e direcionar encaminhamentos adequados (AMARAL; CARVALHO; COLELLA-SANTOS, 2019).

A escolha desse instrumento também se justifica pelo fato de o AudBility apresentar estudos prévios demonstrando sua aplicabilidade e confiabilidade em crianças com desenvolvimento típico. Amaral, Carvalho e Colella-Santos (2019) demonstraram que o programa apresenta potencial para rastreamento das habilidades auditivas em escolares, enquanto Tanaka *et al.* (2022) verificaram adequada confiabilidade teste-reteste, reforçando a estabilidade das respostas obtidas pelo instrumento.

Os primeiros estudos relacionados ao programa concentraram-se na investigação de sua aplicabilidade, incluindo aspectos como tempo de execução, compreensão das tarefas e desempenho das crianças. Os resultados indicaram que o instrumento apresenta boa viabilidade de aplicação em ambiente escolar, além de sensibilidade para identificar diferenças entre faixas etárias (AMARAL; CARVALHO; COLELLA-SANTOS, 2019).

O estudo inicial de desenvolvimento do AudBility foi realizado por Amaral, Carvalho e Colella-Santos (2019) com 43 escolares entre 8 e 11 anos de idade, com bom desempenho escolar. O objetivo foi investigar a aplicabilidade da versão inicial do programa, analisar o desempenho das crianças nas diferentes tarefas, verificar o nível de dificuldade dos testes, o

tempo de aplicação e propor ajustes para a versão final. Após a análise dos resultados, foram realizadas adaptações nas tarefas de fechamento auditivo e processamento temporal, além da organização do programa em módulos de acordo com a faixa etária e inclusão de questionários direcionados a pais e professores. O programa foi elaborado considerando a importância de uma triagem que contemplasse diferentes mecanismos auditivos envolvidos no PAC, incluindo habilidades relacionadas ao processamento temporal, escuta dicótica, fechamento auditivo e percepção de fala em situações competitivas, uma vez que alterações nessas habilidades podem interferir no desempenho comunicativo e acadêmico das crianças (AMARAL; CARVALHO; COLELLA-SANTOS, 2019).

Posteriormente, Tanaka *et al.*, (2022) investigaram a confiabilidade teste-reteste do AudBility em crianças com desenvolvimento típico de seis a sete anos de idade. Os autores observaram estabilidade das respostas entre as aplicações, demonstrando que o instrumento apresenta confiabilidade adequada para utilização como ferramenta de rastreamento das habilidades auditivas nessa população.

Além disso, pesquisas indicam correlação significativa entre o desempenho no AudBility e os resultados obtidos em testes comportamentais tradicionais do processamento auditivo central, reforçando sua validade como ferramenta de triagem. Entretanto, fatores como idade e variáveis neurobiológicas podem influenciar os resultados, sendo necessária cautela na interpretação dos dados (CARVALHO *et al.*, 2021).

Outro aspecto relevante é a possibilidade de aplicação remota, o que amplia o acesso à triagem auditiva, especialmente em contextos escolares. O programa permite armazenamento automatizado de dados e geração de relatórios, facilitando o acompanhamento do desempenho auditivo ao longo do tempo (AMARAL; CARVALHO; COLELLA-SANTOS, 2019).

A literatura também destaca que o AudBility pode ser utilizado como ferramenta complementar em programas de triagem auditiva escolar, contribuindo para a identificação precoce de dificuldades que impactam o desempenho acadêmico. No entanto, ressalta-se que o programa não substitui a avaliação diagnóstica completa do processamento auditivo central, devendo ser utilizado como instrumento de rastreamento inicial (CARVALHO; AMARAL; COLELLA-SANTOS, 2023).

Apesar dos resultados promissores, a literatura ainda evidencia a necessidade de novas investigações utilizando o AudBility em populações clínicas específicas, visto que grande parte

dos estudos foi realizada com crianças com desenvolvimento típico. Dessa forma, avaliar seu desempenho em crianças com transtorno fonológico torna-se relevante para verificar sua sensibilidade na identificação de possíveis alterações auditivas associadas às dificuldades de organização fonológica.

Além das tarefas comportamentais de triagem das habilidades auditivas, o AudBility contempla a aplicação de questionários direcionados à investigação da percepção funcional da audição, permitindo compreender como possíveis dificuldades relacionadas ao processamento auditivo central (PAC) podem se manifestar em situações reais de comunicação. Essa abordagem está alinhada à compreensão atual de que a investigação do PAC deve considerar não apenas medidas comportamentais em ambiente controlado, mas também o impacto das dificuldades auditivas nas atividades diárias da criança.

A inclusão de questionários no processo de triagem torna-se relevante porque crianças com alterações do PAC podem apresentar desempenho adequado em determinadas situações estruturadas de avaliação, mas demonstrar dificuldades em ambientes auditivamente desafiadores, como sala de aula, locais ruidosos ou situações que exigem atenção auditiva prolongada. Essas manifestações podem envolver dificuldade para compreender fala no ruído, necessidade frequente de repetição, distração diante de estímulos competitivos e dificuldade em seguir instruções verbais complexas (CHERMAK; MUSIEK, 2007).

No AudBility, os questionários foram desenvolvidos para complementar a análise das habilidades auditivas, considerando diferentes perspectivas sobre o comportamento auditivo da criança. Essa característica representa uma vantagem, pois permite integrar o desempenho obtido nas tarefas auditivas com informações relacionadas à funcionalidade da escuta no cotidiano (AMARAL; CARVALHO; COLELLA-SANTOS, 2019).

Um dos aspectos importantes dessa abordagem é que as queixas relacionadas ao PAC frequentemente são observadas inicialmente por pessoas próximas à criança, especialmente pais e professores. Esses indivíduos acompanham situações comunicativas naturais, nas quais existe maior demanda auditiva e cognitiva. Assim, questionários preenchidos por responsáveis e educadores podem contribuir para identificar dificuldades que nem sempre são percebidas durante avaliações realizadas em condições controladas.

Entretanto, é importante considerar que os questionários representam medidas subjetivas e podem sofrer influência da percepção individual dos respondentes. Dessa forma, eles não

devem ser utilizados isoladamente para determinar a presença de alterações auditivas centrais, mas como instrumentos complementares dentro de uma avaliação multidimensional (ASHA, 2005).

2.4 Relação entre a avaliação comportamental do PAC e a triagem das habilidades auditivas

A avaliação do processamento auditivo central (PAC) constitui um componente essencial na investigação das habilidades auditivas relacionadas à interpretação e organização dos estímulos sonoros. Diferentemente da audição periférica, o PAC envolve mecanismos neurais complexos responsáveis pela compreensão da fala, especialmente em ambientes adversos, estando diretamente relacionado a funções cognitivas como atenção, memória e linguagem (CARVALHO *et al.*, 2022). A integridade do sistema nervoso auditivo central é fundamental para o adequado desenvolvimento acadêmico, uma vez que déficits nessas habilidades podem comprometer significativamente a aprendizagem.

A avaliação comportamental do PAC é considerada o padrão clínico para investigação dessas habilidades, sendo composta por uma bateria de testes específicos que analisam diferentes mecanismos auditivos. Entre os principais testes utilizados destacam-se os testes dicóticos, que avaliam a integração e separação binaural; os testes monoaurais de baixa redundância, que analisam a compreensão de fala degradada; e os testes de processamento temporal, como ordenação e resolução temporal (CARVALHO *et al.*, 2022; TANAKA *et al.*, 2022). Esses instrumentos permitem identificar alterações no processamento neural dos estímulos auditivos e caracterizar o Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC).

A literatura aponta que a avaliação comportamental deve considerar múltiplas habilidades auditivas, como localização sonora, discriminação auditiva, reconhecimento de padrões e compreensão em presença de ruído competitivo. Além disso, recomenda-se a utilização de uma bateria composta por diferentes testes, uma vez que o PAC envolve diversos mecanismos interdependentes (CARVALHO *et al.*, 2023). A interpretação dos resultados deve ser criteriosa, considerando fatores como idade, maturação neurológica e aspectos cognitivos, que podem influenciar o desempenho do indivíduo.

Nesse contexto, a triagem auditiva surge como uma estratégia preliminar à avaliação diagnóstica, permitindo a identificação precoce de indivíduos em risco para alterações no PAC. Nos últimos anos, o desenvolvimento de ferramentas tecnológicas tem possibilitado a criação

de programas informatizados voltados à triagem auditiva, como o AudBility. Esse programa foi desenvolvido com o objetivo de avaliar, de forma rápida e acessível, habilidades auditivas centrais em crianças, especialmente no ambiente escolar (AMARAL; CARVALHO; COLELLA-SANTOS, 2019).

O AudBility consiste em uma bateria de tarefas auditivas digitais que investigam habilidades semelhantes às avaliadas na bateria comportamental tradicional (CARVALHO *et al.*, 2023). A proposta do programa é fornecer uma triagem eficiente, capaz de identificar crianças que necessitam de avaliação comportamental do PAC, contribuindo para a detecção precoce de alterações auditivas.

Estudos de validação do AudBility demonstram que o programa apresenta correlação significativa com os testes comportamentais do PAC, especialmente em habilidades como fechamento auditivo, resolução temporal, escuta dicótica e figura-fundo. Essa correlação é mais evidente em crianças entre 6 e 7 anos, sugerindo maior sensibilidade da ferramenta nessa faixa etária (CARVALHO *et al.*, 2023). Além disso, a literatura aponta que os pontos de corte do programa devem ser ajustados conforme variáveis biológicas, como idade, sexo e orelha avaliada, reforçando a complexidade da interpretação dos resultados.

Outro aspecto importante refere-se à confiabilidade do AudBility, avaliada por meio de estudos de teste-reteste. Os resultados indicam concordância moderada a alta em diversas tarefas auditivas, como ordenação temporal, resolução temporal e escuta dicótica, evidenciando a consistência do instrumento como ferramenta de triagem (TANAKA *et al.*, 2022). No entanto, algumas habilidades, como localização sonora, podem apresentar menor estabilidade, o que reforça a necessidade de utilização do programa em conjunto com outras medidas avaliativas.

Além disso, estudos evidenciam que o AudBility apresenta níveis satisfatórios de sensibilidade e especificidade, com valores de acurácia variando entre 54% e 84%, dependendo da habilidade auditiva analisada (CARVALHO *et al.*, 2021). Esses dados indicam que o programa é eficaz como instrumento de rastreamento, embora não substitua a avaliação comportamental completa do PAC.

A integração entre a avaliação comportamental e ferramentas de triagem como o AudBility representa um avanço significativo na prática fonoaudiológica. Enquanto a avaliação comportamental fornece um diagnóstico detalhado das habilidades auditivas, o AudBility possibilita a triagem em larga escala, especialmente em contextos escolares, facilitando o

encaminhamento para avaliação especializada. Dessa forma, ambas as abordagens devem ser consideradas complementares, contribuindo para uma abordagem mais abrangente e eficiente na identificação de alterações no processamento auditivo central.

A continuidade das pesquisas que relacionem a avaliação comportamental do PAC e a triagem das habilidades auditivas é fundamental para aprimorar a precisão diagnóstica e promover intervenções mais eficazes, favorecendo o desenvolvimento auditivo e o desempenho acadêmico dos indivíduos avaliados.

2.5 Transtorno fonológico

O transtorno fonológico é definido como uma alteração no componente fonológico da linguagem, caracterizada por dificuldades na organização, representação e uso dos sons da fala de acordo com as regras do sistema linguístico. Diferentemente de distúrbios articulatorios, que envolvem dificuldades motoras na produção dos sons, o transtorno fonológico está relacionado a déficits na representação mental dos fonemas e nas regras que governam sua combinação e uso na língua (LIMA *et al.*, 2022).

De acordo com o *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-5), o transtorno fonológico — atualmente denominado transtorno dos sons da fala — envolve dificuldades persistentes na produção de sons que interferem na inteligibilidade da fala e na comunicação verbal, não sendo explicadas por condições como perda auditiva, alterações neurológicas ou déficits estruturais (APA, 2014). Essa definição destaca o caráter funcional e linguístico do transtorno, diferenciando-o de alterações de base orgânica.

Sob a perspectiva linguística, o transtorno fonológico é compreendido como uma falha na aquisição do sistema fonológico da língua, ou seja, na internalização das regras que organizam os sons em padrões significativos. Crianças com esse transtorno apresentam dificuldades em estabelecer contrastes fonêmicos adequados, o que pode resultar em substituições sistemáticas de sons, omissões ou simplificações que comprometem a estrutura das palavras (SALGADO; CAPELLINI, 2004). Essas alterações refletem não apenas erros de produção, mas uma organização fonológica imatura ou inadequada.

Além disso, autores destacam que o transtorno fonológico envolve déficits na representação fonológica, ou seja, na forma como os sons da fala são armazenados e organizados no sistema cognitivo da criança. Essas representações imprecisas dificultam tanto a percepção quanto a

produção dos sons, indicando que o transtorno não se limita ao nível motor, mas envolve também aspectos perceptuais e cognitivos (SILVA *et al.*, 2018). Essa visão reforça a natureza abstrata do transtorno, que afeta a estrutura subjacente da linguagem.

Outra abordagem relevante considera o transtorno fonológico dentro de um modelo de processamento da informação, no qual as dificuldades podem ocorrer em diferentes etapas, como percepção auditiva, armazenamento fonológico e planejamento da produção da fala. Nesse modelo, o transtorno pode resultar de falhas na codificação dos estímulos auditivos ou na formação de representações fonológicas estáveis, o que compromete a precisão da fala (MAGALHÃES, 2017).

A literatura também enfatiza que o transtorno fonológico deve ser compreendido como um distúrbio heterogêneo, com diferentes perfis clínicos e níveis de gravidade. Algumas crianças apresentam alterações mais leves, restritas a poucos sons, enquanto outras demonstram comprometimento mais amplo, com impacto significativo na inteligibilidade da fala. Essa variabilidade reforça a necessidade de avaliação individualizada e criteriosa (LIMA *et al.*, 2022).

Do ponto de vista do desenvolvimento, o transtorno fonológico pode ser identificado quando os processos fonológicos típicos da infância persistem além da idade esperada ou quando padrões atípicos de erro são observados. Esses processos incluem simplificações como redução de encontros consonantais, harmonia consonantal e substituições sistemáticas, que, quando mantidas, indicam atraso ou desvio no desenvolvimento fonológico (SALGADO; CAPELLINI, 2004).

A literatura tem ampliado a compreensão do transtorno fonológico ao considerá-lo em um contínuo de alterações dos sons da fala, que incluem desde atrasos fonológicos até quadros mais complexos. Essa perspectiva dimensional permite compreender melhor as diferenças individuais e orientar intervenções mais específicas e eficazes (APA, 2014).

Assim, a definição contemporânea de transtorno fonológico envolve uma abordagem multidimensional, que integra aspectos linguísticos, cognitivos e perceptuais. Trata-se de uma alteração na organização e no processamento dos sons da fala, que impacta a comunicação e pode repercutir no desenvolvimento acadêmico, especialmente na aquisição da leitura e escrita. Essa compreensão amplia o olhar clínico e reforça a importância de avaliações abrangentes e intervenções precoces.

Quadro 2-Principais processos fonológicos observados no desenvolvimento da fala e no transtorno fonológico

Categoria	Processo fonológico	Definição	Exemplo
Processos de estrutura silábica	Redução de encontro consonantal	Simplificação de uma sequência de duas consoantes, geralmente com apagamento de uma delas	prato → pato / flor → for
	Apagamento de consoante final (apagamento de coda)	Omissão da consoante localizada no final da sílaba	porta → pota
	Apagamento de sílaba átona	Omissão de uma sílaba sem tonicidade da palavra	banana → nana
	Apagamento de sílaba inicial	Exclusão da primeira sílaba da palavra	boneca → neca
	Reduplicação	Repetição total ou parcial de uma sílaba da palavra	bola → bobó
	Epêntese	Inserção de um fonema dentro da palavra	prato → parato
	Metátese	Modificação da posição dos fonemas dentro da palavra	pedra → perda
	Coalescência	Dois sons são substituídos por um único segmento com características semelhantes	produção simplificada de encontros consonantais
Processos de substituição – ponto articulatorio	Anteriorização de velares	Substituição de sons posteriores (/k/, /g/) por sons anteriores (/t/, /d/)	casa → tasa
	Posteriorização de anteriores	Substituição de sons anteriores por sons produzidos posteriormente	tato → caco
	Anteriorização de palatais	Substituição dos fonemas palatais por sons anteriores	chave → save
Categoria	Processo fonológico	Definição	Exemplo
Processos de substituição – modo articulatorio	Posteriorização de palatais	Alteração envolvendo deslocamento posterior do ponto articulatorio	substituições envolvendo sons palatais
	Plosivização (oclusivização)	Substituição de sons fricativos por plosivos	faca → paca

	Fricativização	Substituição de um som por outro com característica fricativa	pato → fato
	Semivocalização de líquidas	Substituição das líquidas por semivogais	bola → boia
	Simplificação de líquidas	Omissão ou substituição dos fonemas líquidos (/l/, /r/, /ʎ/)	barata → balata
	Substituição de líquidas	Troca entre fonemas líquidos	barata → balata
Processos relacionados à sonoridade	Ensurdimento de plosivas	Substituição de fonemas plosivos sonoros por seus correspondentes surdos	bola → pola (/b/→/p/)
	Ensurdimento de fricativas	Substituição de fricativas sonoras por surdas	vaso → faço (/v/→/f/)
	Sonorização de plosivas	Substituição de fonema surdo por sonoro	pato → bato
	Sonorização de fricativas	Substituição de fricativa surda por sonora	faca → vaca
Processos assimilativos	Harmonia consonantal	Um fonema sofre influência de outro presente na mesma palavra	sapato → papato
	Assimilação	Um som torna-se semelhante a outro próximo	exemplo variável conforme influência fonética
Processos incomuns/atípicos	Apagamento de consoante inicial	Omissão do fonema inicial da palavra	casa → asa
	Preferência sistemática por um som	Vários fonemas são substituídos por um único fonema	/s/, /k/, /ʃ/ → /t/
	Erros inconsistentes	A mesma palavra é produzida de formas diferentes em momentos distintos	sapato → tapato/papato/sapato

Fonte: Adaptado de Ingram (1976), Grunwell (1981), Wertzner (2004) e Dodd (2005).

O processo diagnóstico inicia-se pela investigação da história clínica e do desenvolvimento da criança, considerando aspectos relacionados ao desenvolvimento da fala e linguagem, histórico familiar, condições auditivas, desenvolvimento neuropsicomotor e presença de fatores de risco associados. Essas informações são fundamentais, uma vez que

crianças com manifestações semelhantes na fala podem apresentar diferentes causas e, conseqüentemente, necessitar de abordagens terapêuticas distintas (DODD, 2005).

A avaliação fonológica constitui uma das etapas centrais do diagnóstico e envolve a análise detalhada do inventário fonético e fonológico da criança, identificação dos fonemas adquiridos e ausentes, análise dos tipos de erros produzidos e dos processos fonológicos utilizados. Essa investigação permite determinar se os erros seguem padrões sistemáticos, característicos de uma alteração fonológica, ou se apresentam características sugestivas de alterações motoras ou inconsistentes (WERTZNER, 2004; DODD, 2005).

Além da identificação qualitativa dos processos fonológicos, a avaliação da gravidade do transtorno é uma etapa importante do diagnóstico. Um dos índices amplamente utilizados na literatura é o Percentual de Consoantes Corretas (PCC), proposto por Shriberg e Kwiatkowski (1982), que quantifica a porcentagem de consoantes produzidas corretamente e permite classificar o grau de comprometimento da fala.

A avaliação da consistência dos erros também apresenta grande relevância clínica. Crianças com transtornos fonológicos geralmente apresentam padrões previsíveis de substituições ou simplificações, enquanto uma elevada variabilidade nas produções pode indicar dificuldades relacionadas ao planejamento fonológico ou motor da fala (DODD, 2005).

2.6 Relação entre o Processamento Auditivo Central e o Transtorno Fonológico

A literatura tem demonstrado que o desenvolvimento fonológico depende, em grande parte, da capacidade da criança de perceber, discriminar e categorizar os sons da fala. Nesse sentido, o Processamento Auditivo Central (PAC) desempenha um papel essencial, uma vez que é responsável pela análise e interpretação dos estímulos auditivos ao longo do sistema nervoso central. De acordo com a *American Speech-Language-Hearing Association*, o PAC envolve habilidades como discriminação auditiva, localização sonora, reconhecimento de padrões auditivos, processamento temporal e compreensão da fala em ambientes ruidosos (ASHA, 2005).

A relação entre transtorno fonológico e alterações no PAC tem sido amplamente discutida na literatura. Uma das principais hipóteses é que déficits nas habilidades auditivas centrais comprometem a formação de representações fonológicas estáveis e precisas. Crianças com dificuldades no processamento auditivo podem apresentar prejuízos na discriminação de

contrastes fonêmicos, especialmente aqueles que envolvem diferenças acústicas sutis, como sonoridade, ponto e modo de articulação (GARCIA; FIGUEIREDO, 2023). Essa dificuldade pode resultar em substituições, omissões e simplificações na fala, características típicas do transtorno fonológico.

O processamento auditivo temporal, em particular, tem sido destacado como um dos mecanismos mais relevantes nessa relação. A habilidade de perceber e processar rapidamente as variações acústicas da fala é fundamental para a distinção entre fonemas. Alterações na resolução temporal e na ordenação temporal podem dificultar a identificação de sequências sonoras e comprometer o desenvolvimento da consciência fonológica, habilidade essencial para a alfabetização (MUSIEK; CHERMAK, 2014). Estudos indicam que crianças com transtorno fonológico frequentemente apresentam desempenho inferior em tarefas que avaliam essas habilidades temporais.

Além disso, habilidades como figura-fundo auditiva e fechamento auditivo também estão diretamente relacionadas ao desempenho fonológico. A capacidade de compreender a fala em ambientes ruidosos (figura-fundo) e de preencher lacunas em sinais auditivos degradados (fechamento auditivo) é essencial para a construção de representações fonológicas robustas. Alterações nessas habilidades podem levar a dificuldades na percepção da fala, impactando negativamente a aquisição e o uso correto dos sons (AFONSO; MELLO, 2018).

A avaliação comportamental do PAC, nesse contexto, torna-se uma ferramenta fundamental para a investigação clínica de crianças com transtorno fonológico. A identificação de alterações nessas habilidades permite compreender melhor a natureza das dificuldades fonológicas e contribui para o diagnóstico diferencial.

A literatura também aponta que o Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC) pode ocorrer de forma concomitante ao transtorno fonológico. Essa comorbidade pode agravar as dificuldades de linguagem, uma vez que afeta tanto a percepção quanto a produção da fala. Estudos indicam que crianças com TPAC apresentam maior risco de desenvolver dificuldades de leitura e escrita, devido ao impacto nas habilidades de consciência fonológica e decodificação (NASCIMENTO; ROSA, 2023).

Do ponto de vista clínico, a avaliação integrada — envolvendo aspectos fonológicos e auditivos — é considerada a abordagem mais adequada. A identificação de déficits no PAC pode direcionar intervenções mais específicas, como o treinamento auditivo, que visa estimular

a plasticidade neural e melhorar as habilidades auditivas centrais. Quando associado à terapia fonoaudiológica voltada para o desenvolvimento fonológico, esse tipo de intervenção tende a promover melhores resultados terapêuticos (MUSIEK; CHERMAK, 2014).

Entretanto, a literatura ainda apresenta divergências quanto à natureza da relação entre transtorno fonológico e alterações no PAC. Alguns autores defendem uma relação causal, na qual déficits auditivos centrais seriam a base para as dificuldades fonológicas, enquanto outros sugerem que ambas as condições podem coexistir sem uma relação direta de causa e efeito.

Quadro 3- Diferentes perspectivas sobre a relação entre Transtorno Fonológico (TF) e Processamento Auditivo Central (PAC).

Perspectiva teórica	Principais autores (ano)	Hipótese defendida	Justificativa	Interpretação da relação TF-PAC
Relação causal: alterações do PAC como base para dificuldades fonológicas	Tallal e Piercy (1973); Tallal (1980); Tallal et al. (1993); Tallal et al. (1996)	Déficits nas habilidades auditivas centrais, especialmente relacionados ao processamento temporal, podem contribuir para alterações na aquisição e organização fonológica	Dificuldades no processamento de estímulos acústicos rápidos podem comprometer a percepção adequada dos contrastes fonêmicos necessários para a construção das representações fonológicas	Alterações do PAC seriam consideradas um possível mecanismo subjacente às dificuldades fonológicas, uma vez que a criança teria menor precisão para analisar pistas acústicas importantes da fala
Relação associativa: coexistência sem relação causal direta	Bishop et al. (1999); Bishop et al. (2012); Moore et al. (2010; 2013)	Alterações auditivas e dificuldades de fala/linguagem podem ocorrer simultaneamente, porém uma condição não necessariamente determina a outra	O desempenho em tarefas auditivas pode sofrer influência de fatores não exclusivamente auditivos, como atenção, memória, cognição e	Crianças com TF podem apresentar dificuldades em habilidades auditivas, mas essas alterações não explicam isoladamente a origem ou manutenção do transtorno
Perspectiva teórica	Principais autores (ano)	Hipótese defendida	Justificativa	Interpretação da relação TF-PAC
			habilidades linguísticas	

Modelo multifatorial/integrativo (perspectiva contemporânea)	Ramus (2003); Bishop (2007); Moore (2018); ASHA (2005; 2023)	O desenvolvimento fonológico resulta da interação entre múltiplos sistemas: auditivo, linguístico, cognitivo e neurobiológico	A percepção auditiva contribui para o desenvolvimento da fala, mas fatores como representação fonológica, memória fonológica e aspectos cognitivos também participam desse processo	O PAC pode representar um fator associado ou de risco em determinados subgrupos de crianças com TF, mas não constitui uma explicação única para todos os casos
---	--	---	---	--

Legenda: TF = Transtorno Fonológico; PAC = Processamento Auditivo Central.

Assim, a divergência observada na literatura refere-se principalmente ao papel atribuído às alterações auditivas centrais no desenvolvimento do transtorno fonológico. Enquanto estudos clássicos propõem que déficits no processamento auditivo temporal poderiam comprometer a percepção dos contrastes acústicos necessários à aquisição fonológica (TALLAL, 1980; TALLAL *et al.*, 1996), abordagens mais recentes sugerem que essa relação é mais complexa e envolve a interação entre habilidades auditivas, linguísticas e cognitivas (BISHOP *et al.*, 2012; MOORE, 2018).

3.0 OBJETIVOS

Objetivo Geral

Correlacionar o desempenho de crianças com transtorno fonológico na avaliação comportamental do processamento auditivo central e na triagem das habilidades auditivas, por meio do programa online “AudBility”.

Objetivos Específicos:

- Descrever a autopercepção das habilidades auditivas de crianças com transtorno fonológico.

Hipótese: Acredita-se que crianças com transtorno fonológico são capazes de identificar dificuldades relacionadas as suas habilidades auditivas.

- Descrever a percepção dos pais em relação as dificuldades da criança, em relação as tarefas auditivas.

Hipótese: Acredita-se que os pais e/os responsáveis tenham o conhecimento das dificuldades que as crianças apresentam, em relação as habilidades auditivas.

- Relacionar os achados da autopercepção da criança e dos pais e/ou responsáveis.
Hipótese: Acredita-se que há uma estreita relação entre as respostas do questionário de autopercepção respondido pelas crianças e as respostas fornecidas pelos pais e/ou responsáveis.

4 MÉTODO

4.1 Aspectos Éticos

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista (UNESP), sob o Parecer (nº 7.874.234), CAAE: 90836025.9.0000.5406 (ANEXO A) em conformidade com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Os pais e/ou responsáveis pelos participantes foram esclarecidos quanto ao objetivo deste estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

4.2 Casuística

A amostra foi composta por 30 crianças com diagnóstico de transtorno fonológico, com idades entre 7 anos e 10 anos e 2 meses, de ambos os sexos. As crianças incluídas no estudo foram avaliadas em uma clínica particular localizada no interior paulista.

Critérios de inclusão e de exclusão

Os critérios de inclusão foram: a criança deveria apresentar idade igual ou superior a sete anos; audição dentro dos padrões de normalidade e diagnóstico de transtorno fonológico. Foram excluídos os participantes que os pais relataram alterações neurológicas, síndromes genéticas, deficiência mental, transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), alterações do neurodesenvolvimento ou condições psiquiátricas.

4.3 Procedimentos



A coleta de dados foi realizada ao longo de quatro a cinco dias, com duração média de uma hora por sessão, variando conforme as necessidades individuais de cada criança e seu nível de atenção e participação durante os procedimentos avaliativos. Essa organização teve como

objetivo respeitar o ritmo de cada participante, favorecendo maior confiabilidade na obtenção dos dados e minimizando possíveis interferências relacionadas à fadiga ou à redução da atenção ao longo das avaliações.

A avaliação audiológica básica e a avaliação comportamental do processamento auditivo central foram realizadas pela pesquisadora. A aplicação da triagem das habilidades auditivas por meio do AudBility, assim como dos questionários utilizados no estudo, foi conduzida por outra fonoaudióloga.

Primeiro procedimento: foi realizada a avaliação audiológica com o intuito de caracterizar o padrão audiológico dos participantes. O padrão de normalidade adotado foi apresentar limiares audiométricos numa intensidade igual ou inferior a 20 dB (NA) em todas as frequências sonoras testadas e, curva timpanométrica do tipo A, indicando mobilidade normal do sistema tímpano ossicular (JERGER, 1970).

Segundo procedimento: Aplicação dos questionários em modo de entrevista com as crianças e com os pais e/ou responsáveis. O questionário de autopercepção das habilidades auditivas (QAPAC) contém 12 perguntas a serem respondidas com relação a frequência com que a situação ocorre no dia a dia, com apoio pictográfico para as opções de resposta da criança, e forma de pontuação baseada na escala *Likert*, sendo: Sempre (1,0) Frequentemente (2,0) Algumas vezes (3,0) Raramente (4,0) Nunca (5,0). Ao final, o programa computa o escore por questão e calcula o escore total, que pode variar de 12 a 60 pontos. As perguntas são diretas, com linguagem mais acessível para a compreensão do participante, além de apresentar uma “situação- exemplo” prévia a cada pergunta, com o intuito de contextualizar o comportamento auditivo dentro da experiência/vivência da criança e facilitar o entendimento. A descrição das 12 perguntas encontra-se no Quadro 4.

Quadro 4- Descrição do questionário QAPAC de autopercepção aplicado nas crianças

Questão	Situação-exemplo/Questão
Opções de resposta	Sempre/ Frequentemente/ Algumas vezes/ Raramente/ Nunca
1	Você está em uma sala de aula ou em um ambiente em que tem pessoas conversando/ Você tem dificuldade para escutar ou entender o que a professora está falando?
2	A professora ou uma pessoa está falando muito rápido com você/ Você tem dificuldade para entender o que a professora falou?
3	A professora ou uma pessoa está dando instruções (explicações) faladas para você/ Você tem dificuldade para seguir as instruções faladas?
4	A professora ou uma pessoa está falando com você em um ambiente silencioso / Você tem dificuldade para escutar e entender claramente as palavras sem trocar nenhuma letra?
5	Quando a professora ou um amigo está falando com você/ Você tem a sensação que às vezes você ouve bem e às vezes não?
6	Você está em sala de aula ou no pátio da escola e alguém chama seu nome/ Você tem dificuldade para perceber de onde vem o som?
7	A professora ou uma pessoa está falando com você/ Você pede para repetir o que foi falado?
8	Você está na sala de aula/ Você fica distraído com facilidade?
9	No ano passado na escola/ Você teve dificuldades para aprender?
10	Você está fazendo uma atividade/ Você tem dificuldade para ficar atento?
11	Quando você está em sala de aula ou em casa/ As pessoas falam que você é sonhador ou desatento?
12	Quando você está na escola ou em casa/ Você é desorganizado?

Quadro 5- Descrição do questionário do QAPAC aplicado com os pais/responsáveis.

Nº	Aspecto investigado no questionário dos pais (QAPAC – AudBility)	Habilidade relacionada
1	Se a criança apresenta dificuldade para compreender a fala quando há ruído ou outras pessoas falando	Figura-fundo auditiva / escuta competitiva
2	Se a criança frequentemente solicita repetição do que foi dito	Fechamento auditivo / atenção auditiva
3	Se parece não escutar ou não prestar atenção quando alguém fala	Atenção auditiva
4	Se apresenta dificuldade para seguir instruções ou comandos verbais	Memória auditiva / compreensão verbal
5	Se tem dificuldade em lembrar informações apresentadas oralmente	Memória auditiva
6	Se apresenta dificuldade para localizar de onde vêm os sons	Localização sonora

7	Se tem dificuldade para acompanhar conversas em ambientes com muitos estímulos sonoros	Figura-fundo
Nº	Aspecto investigado no questionário dos pais (QAPAC – AudBility)	Habilidade relacionada
8	Se distrai facilmente diante de sons competitivos	Atenção seletiva auditiva
9	Se apresenta dificuldades escolares relacionadas a informações transmitidas oralmente	Integração auditivo-linguística
10	Se apresenta dificuldade para compreender fala rápida ou informações longas	Processamento temporal / fechamento auditivo
11	Se demonstra dificuldade para aprender músicas, sequências ou informações auditivas	Ordenação temporal / memória auditiva sequencial
12	Se apresenta comportamento auditivo diferente do esperado em situações comunicativas do dia a dia	Funcionamento auditivo global

Terceiro procedimento: Foi realizada a triagem das habilidades auditivas por meio do programa online AudBility, que é composto por um questionário de autopercepção das habilidades auditivas e tarefas auditivas. Este primeiro procedimento, foi aplicado por uma fonoaudióloga, que atua clinicamente na área de audiolgia clínica e avaliação do processamento auditivo central. O programa apresenta três módulos etários de apresentação das tarefas, sendo um direcionado para crianças de seis a oito anos; o segundo direcionado para crianças de nove a 12 anos desde que haja domínio da leitura e o terceiro para usuários acima de 13 anos. O Quadro 6 mostra a apresentação dos módulos de triagem de acordo com a faixa etária.

Quadro 6- Quadro descritivo sobre as principais diferenças entre os módulos do AudBility.

Módulo 9 a 12 anos		Módulo 6 a 8 anos	
Tarefa audBility	Parâmetros	Tarefa audBility	Parâmetros
Localização Sonora	10 situações-alvo: direita, esquerda ou acima/atrás	Localização Sonora	10 situações-alvo: direita, esquerda ou acima/atrás
Integração binaural	4 números apresentados concomitantemente (dois na orelha direita e dois na orelha esquerda).	Integração binaural	4 números apresentados concomitantemente (dois na orelha direita e dois na orelha esquerda).
Figura Fundo (monoaural)	10 sequências por orelha: a criança ouve uma história e concomitantemente uma frase referente à figura. Deve apontar a frase .	Figura-Fundo	10 sequências por orelha nas quais a criança ouve uma história e de forma concomitante uma frase referente à figura e deve apontar a figura .
Fechamento Auditivo (monoaural)	10 sequências por orelha: a criança ouve uma palavra modificada acusticamente e deve reconhecer a palavra escrita dentre as opções apresentadas na tela.	Fechamento auditivo	10 sequências por orelha: a criança ouve uma palavra modificada acusticamente e deve reconhecer a palavra dentre as figuras apresentadas na tela.
Resolução Temporal	Estímulo (apito) simples de 1000Hz com intervalos entre eles (gaps) que terão variações de 20 ms, 15ms, 10 ms, 6ms, 4 ms e 0ms. Em cada apresentação a criança ouve uma sequência de seis sons e é orientada a contar quantos consegue perceber/ouvir.	Resolução temporal	Estímulo (apito) simples de 1000Hz com intervalos entre eles - os gaps - que terão variações de 20ms, 15 ms, 10ms, 6ms, 4ms e 0ms. Em cada apresentação, a criança ouve uma sequência de seis sons e é orientada a contar quantos consegue perceber/ouvir.
Ordenação Temporal de Duração	10 sequências de três combinações entre tons puros de 900Hz/500ms (LONGO-L) e 900Hz/200ms (CURTO-C). Tempo de silêncio entre as sequências de 250ms (LLC, CCL, LCL, CLC, CLL e LCC).	Ordenação temporal de duração	10 sequências de três combinações entre tons puros de 800Hz/400ms (LONGO-L) e 800Hz/200ms (CURTO-C). Tempo de silêncio entre as sequências de 350ms , (LLC, CCL, LCL, CLC, CLL e LCC).
Ordenação Temporal de Frequência	10 sequências de três combinações entre tons puros, sendo um estímulo grave (GROSSO-G) de 800Hz e um estímulo agudo (FINO-F) de 1300 Hz com duração de 250ms , tais como GGF, FFG, FGF, GFG, GFF e FGG.	Ordenação temporal de frequência	10 sequências de três combinações entre tons puros, sendo um estímulo grave (GROSSO-G) de 700Hz e um estímulo agudo (FINO-F) de 1500 Hz com duração de 350ms , tais como GGF, FFG, FGF, GFG, GFF e FGG

Fonte: Amaral e Carvalho, 2025

O protocolo de triagem foi composto por sete tarefas auditivas, sendo elas: localização sonora, figura-fundo, fechamento auditivo, escuta dicótica com dígitos, resolução temporal e ordenação temporal de frequência e de duração. Como as tarefas de fechamento auditivo e figura-fundo foram analisadas por orelha, foram nove variáveis de análise. As tarefas são interativas e lúdicas e foram elaboradas com base nos testes comportamentais que fazem parte da bateria diagnóstica, porém diferentes parâmetros acústicos e em quantidade reduzida de estímulos em cada tarefa. Tais tarefas foram descritas e detalhadas a seguir:

1. *Localização sonora*: 10 situações em que a criança ouve diferentes sons e deve escolher a direção correta com relação à localização do estímulo-alvo (direita, esquerda ou acima/atrás). Os sons representam atividades do dia a dia como som do mosquito voando, papel rasgando, entre outros. Esta tarefa foi adaptada seguindo os princípios do Teste de Localização de Cinco Direções que visa buscar informações sobre a interação binaural por meio da avaliação do mecanismo fisiológico de discriminação da fonte sonora (PEREIRA; SCHOCHAT, 1997).
2. *Dicótico de Dígitos (integração)*: 10 sequências nas quais a criança ouve quatro números, sendo dois deles na orelha direita e dois deles na orelha esquerda, de forma

concomitante. A criança deve repetir e/ou apontar na tela os quatro números ouvidos como resposta, independentemente da ordem de escuta. A tela sempre apresentará como opções todos os números de 1 a 9 para que sejam escolhidos os quatro dígitos ouvidos. Esta tarefa foi adaptada segundo os princípios adotados no Teste Dicótico de Dígitos (SANTOS; PEREIRA, 1997), constituído por palavras dissilábicas que representam os números no português brasileiro, quatro, cinco, sete, oito e nove na etapa denominada dicótica/integração binaural.

3. *Escuta dicótica competitiva (dissílabos)*: 10 sequências, nas quais a criança ouve quatro palavras dissílabas, sendo duas na orelha direita e duas na orelha esquerda, de forma que a primeira palavra seja isolada (condição não competitiva), a segunda e a terceira simultâneas (condições competitivas na orelha direita e esquerda) e a última isolada (condição não competitiva). O início de apresentação na orelha direita e esquerda é alternada a cada apresentação, dessa forma, alterna-se o lado de início da condição não competitiva. A criança deve repetir as quatro palavras na ordem correta e, posteriormente, a resposta será selecionada na tela do computador pelo avaliador. Foi considerado para análise o desempenho dos escolares na situação de escuta dicótica na condição competitiva. A presente tarefa foi adaptada segundo os princípios do Teste Dicótico de Dissílabos Alternados, ou o SSW (*Staggered Spondaic Word Test*) em português brasileiro (BORGES, 1986).
4. *Fechamento Auditivo*: 10 sequências por orelha, nas quais a criança ouve uma palavra modificada acusticamente e deve reconhecer a palavra dentre as opções apresentadas na tela. As opções são compostas por quatro opções de palavras e da opção “outra palavra”. As sequências de palavras eram diferentes em cada orelha. As modificações foram produzidas utilizando-se a opção de efeito *Gargle* do software EarMix (CTS Informática). O teste foi adaptado segundo os princípios do Teste de Fala com Ruído, com apresentação de 25 monossílabos com utilização de ruído branco (MANGABEIRA-ALBERNAZ, 1997).
5. *Figura Fundo (ipsilateral)*: 10 sequências por orelha nas quais a criança ouve uma história e de forma concomitante uma frase/sentença sem sentido. A criança deverá ignorar a história e apontar a frase correspondente à mensagem-alvo, cinco frases são apresentadas em uma relação sinal/ruído de -10dB, considerando o “ruído” a história e

o sinal a frase-alvo do teste, e cinco frases apresentadas na relação sinal/ruído -15dB. O teste foi adaptado segundo o teste de Identificação de Sentenças Pediátricas/Sintéticas com Mensagem Competitiva Ipsilateral - PSI/SSI (ZILIOOTTO; KALIL; ALMEIDA, 1997).

6. *Resolução Temporal*: inicialmente a criança se familiariza com os estímulos da atividade, os quais podem ser um estímulo (apito) simples ou uma sequência dupla (dois estímulos com intervalos entre eles - os gaps - que podem variar de 2ms a 5ms, 10ms, 15ms e 20ms). O tom de frequência do estímulo utilizado foi de 1000Hz. Em cada apresentação a criança ouve uma sequência de seis sons, dentre simples e duplos, e a criança é orientada a contar quantos sons duplos consegue perceber/ouvir. Ao final, a criança diz ou aponta a resposta na tela. A quantidade de intervalos pode variar de 1 a 5 estímulos duplos em cada sequência. Este teste foi adaptado segundo os princípios do *Random Gap Detection Test* (RGDT) para detecção do limiar de acuidade temporal (AUDITEC, 2002).
7. *Ordenação Temporal (frequência)*: inicialmente a criança escuta os estímulos da atividade, sendo um estímulo grave (chamado de GROSSO-G) de 800Hz e um estímulo agudo (chamado de FINO-F) de 1300Hz. Os estímulos encontram-se na mesma faixa de isoaudibilidade. A atividade consiste em 10 sequências de três combinações entre esses tons puros com duração de 250ms, tais como GGF, FFG, FGF, GFG, GFF e FGG, e intervalo de silêncio entre eles de 200ms de duração. Metade das sequências são apresentadas na orelha direita e a outra metade na orelha esquerda. A criança deverá ouvir e nomear a sequência correta. O teste foi adaptado segundo os princípios do Teste de Padrão de Frequência (MUSIEK; BARAN; PINHEIRO, 1994).
8. *Ordenação Temporal (duração)*: inicialmente a criança escuta os estímulos da atividade, sendo um tom puro de 900Hz com duração de 500 milissegundos (LONGOL) e outro de duração de 200ms (CURTO-C). A atividade consiste em 10 sequências de três combinações entre esses tons puros com tempo de silêncio entre eles de 250ms, tais como LLC, CCL, LCL, CLC, CLL e LCC. Metade das sequências são apresentadas na orelha direita e a outra metade na orelha esquerda. A criança deverá ouvir e nomear a sequência correta. O teste foi adaptado segundo os princípios do Teste de Padrão de Duração (MUSIEK; BARAN; PINHEIRO, 1994).

Quarto procedimento: realizamos a avaliação comportamental do processamento auditivo central em cabina acusticamente tratada e os testes, gravados em CD, foram apresentados por meio de um DVD player acoplado a um audiômetro de dois canais (AVS-800).

Neste estudo, os testes para a avaliação comportamental do processamento auditivo central foram selecionados segundo o critério faixa etária. Sendo assim, foram aplicados os seguintes testes:

- **Localização Sonora (LS)** avalia a habilidade de interação binaural. A criança avaliada teve os olhos vendados e foi instruída a apontar para a direção de onde vem o som (acima, à frente, atrás, à direita e à esquerda). O critério de referência de normalidade para a habilidade de localização sonora é acertar quatro das cinco direções apresentadas, desde que a à direita e à esquerda sejam identificadas corretamente (PEREIRA e SCHOCHAT, 2011).
- **Teste Dicótico de Dígitos (TDD)** avalia a habilidade auditiva de figura-fundo para sons verbais, por meio da tarefa de escuta dicótica. É constituído por quatro listas de vinte itens cada, sendo que cada item é formado por quatro dígitos, com números de um a nove. Foram apresentados dois dígitos em cada orelha simultaneamente (tarefa dicótica) e, se avaliou a etapa de integração binaural. A criança foi instruída a repetir oralmente os quatro dígitos apresentados, independente da ordem em que escutaram os mesmos. Neste mesmo teste, avaliou-se a etapa de separação binaural, sendo apresentados dois dígitos em cada orelha simultaneamente e a criança foi instruída a repetir apenas os dois dígitos que foram apresentados na orelha direita e após o término desta orelha, repetir os dois dígitos que foram apresentados na orelha esquerda. Para análise dos resultados utilizou-se o critério de referência proposto por Pereira e Schochat (2011). Quadro 7

Quadro 7- Critério de normalidade do Teste Dicótico de Dígitos segundo a variável faixa etária

Faixa Etária	Critério de Normalidade			
5-6 a	OD $\geq$ 81% de acertos	OE $\geq$ 74% de acertos	EDD $\geq$ 70% de acertos	EDE $\geq$ 70% de acertos
7-8 a	OD $\geq$ 85% de acertos	OE $\geq$ 82% de acertos	EDD $\geq$ 75% de acertos	EDE $\geq$ 75% de acertos
9-10 a	OD $\geq$ 95% de acertos	OE $\geq$ 95% de acertos	EDD $\geq$ 85% de acertos	EDE $\geq$ 85% de acertos
$\geq$ 11 a	OD $\geq$ 95% de acertos	OE $\geq$ 95% de acertos	EDD $\geq$ 91% de acertos	EDE $\geq$ 91% de acertos

Fonte: Pereira e Schochat 2011

- **Teste Dicótico Não Verbal (TDNV)** avalia a habilidade auditiva de figura-fundo para sons não verbais, em processo de atenção seletiva (separação binaural). Este teste é realizado em três etapas: Atenção Livre (AL), Escuta Direcionada à Direita (EDD) e Escuta Direcionada à Esquerda (EDE). Na primeira etapa, Atenção Livre, a criança seleciona aleatoriamente um dos dois estímulos não verbais que foram apresentados simultaneamente, sendo um estímulo em cada orelha. Na etapa de escuta direcionada, a criança foi instruída a prestar atenção aos estímulos que foram apresentados na orelha direita e, posteriormente na orelha esquerda. Cabe ressaltar, que em todas as etapas foram apresentados estímulos não verbais diferentes, um em cada orelha, simultaneamente. A criança foi colocada de frente a um cartaz contendo figuras que representam os estímulos não verbais e, foi instruída a apontar a figura correspondente ao estímulo ouvido. Para análise dos resultados utilizou-se o critério de referência proposto por Pereira e Schochat (2011). (Quadro 8)

Quadro 8 - Critério de normalidade do Teste Dicótico Não Verbal

Faixa Etária	Atenção Livre	Escuta direcionada
7 anos	12 $\pm$ 2	$\geq$ 22 acertos
8 anos ou mais	12 $\pm$ 2	$\geq$ 23 acertos
Canhotos	12 $\pm$ 2 ou VOE	$\geq$ 23 acertos

Fonte: Pereira e Schochat 2011

- **Teste de Logaudiometria Pediátrica - *Pediatric Speech Intelligibility* (PSI)** avalia a habilidade auditiva de figura-fundo para sons verbais e associação de estímulos auditivos e visuais. É constituído por 10 frases, apresentadas simultaneamente a uma mensagem competitiva composta por uma história infantil. Neste estudo os estímulos

foram apresentados de forma monoaural, em duas relações sinal/ruído (S/R), 0 e -10 dB. A criança foi colocada de frente a um cartaz contendo figuras que representam as frases e, foi instruída a apontar a figura correspondente a frase ouvida. Considerou-se como critério de referência para normalidade, resultados iguais ou superiores a 70% para a relação sinal/ruído -10 dB (PEREIRA e SCHOCHAT, 2011).

- **Teste de Detecção de Intervalos de Silêncio (*Random Gap Detection Test* – RGDT)** avalia a habilidade de resolução temporal. A versão proposta pela Auditec® (1997), consiste na apresentação de tons puros nas frequências de 500, 1.000, 2.000 e 4.000 Hz, pareados com pequenos intervalos de silêncio, que variam de 0 a 40 milissegundos (ms) apresentados de forma aleatória. O limiar de detecção de intervalo é considerado como sendo o menor intervalo a partir do qual a criança identifica consistentemente a ocorrência de dois estímulos. Este teste foi aplicado de forma binaural, numa intensidade de 50 dB Nível de Sensação (NS). Antes do início das apresentações a criança foi orientada a apontar quando ouvir um ou dois estímulos. O critério de normalidade adotado foi a detecção de intervalos em um tempo médio igual ou inferior a 10 ms (ZILIOTTO e PEREIRA, 2005).
- **Teste Padrão de Frequência (TPF)** avalia a habilidade de ordenação temporal. Este teste consiste na apresentação de 15 sequências de três tons, os quais podem ser na frequência aguda (1.430 Hz) e grave (880 Hz). Na versão infantil cada tom tem duração de 500 ms e o intervalo entre os estímulos é de dez segundos, na versão adulta a duração é de 300 ms com intervalos de sete segundos. Cabe ressaltar que a versão adulta é aplicada a partir dos nove anos de idade. O teste apresenta seis possibilidades de combinação entre os estímulos grave (G) e agudo (A), sendo: AAG, AGA, AGG, GAA, GAG e AAG. Antes do início do teste, foi apresentada a faixa-treino a fim de garantir a percepção da diferença entre os tons a serem testados e a compreensão da tarefa a ser executada. Este teste foi aplicado de forma binaural, numa intensidade de 50 dBNS acima da média tritonal. Foi solicitada dois tipos de resposta: imitação e nomeação dos estímulos na ordem a qual eles foram apresentados. O critério de normalidade adotado será de acordo com a faixa etária (AUDITEC®, 1997). (Quadro 9)

Quadro 9-- Critério de normalidade para o Teste de Padrão de Frequência segundo a faixa etária

Faixa etária	% média de acertos
6 – 7 anos	60%
7 – 8 anos	76%
8 – 9 anos	91%
9 – 10 anos	91%
Adultos	90%

- **Teste Padrão de Duração (TPD)** avalia a habilidade de ordenação temporal. Consiste na apresentação de 30 sequências de três tons que diferem quanto à duração: 500 ms para os tons puros longos (L) e 250ms para os curtos (C), sendo a frequência mantida em 1000 Hz. Esse teste não apresenta variações relacionadas a faixa etária, sendo a mesma versão aplicada em crianças e adultos. O teste apresentou seis possibilidades de combinação: LLC, LCL, LCC, CLL, CLC e CCL. O teste foi aplicado de forma binaural em uma intensidade de 50 dBNS acima da média tritonal. Como resposta foi solicitado que o indivíduo nomeasse as sequências apresentadas. Adotou-se como critério de normalidade o proposto pelos autores do teste (AUDITEC®, 1997) segundo a faixa etária do participante. (Quadro 5)

Quadro 10 - Critério de normalidade para o Teste de Padrão de Duração segundo a faixa etária

Faixa etária	% de acertos
7 anos – 7 anos e 11 meses	25%
8 anos – 8 anos e 11 meses	35%
9 anos – 9 anos e 11 meses	54%
10 anos – 10 anos e 11 meses	70%
11 anos – 11 anos e 11 meses	71%
12 anos e adultos	73%

Fonte: Schochat, 2001

- **Teste de Fala no Ruído (FR)** avalia a habilidade auditiva de fechamento auditivo, ou seja, o reconhecimento de sons verbais fisicamente distorcidos, apresentados em orelha por vez – tarefa monótica. Aplicou-se uma lista de 25 monossílabos com mensagem competitiva do tipo ruído branco, apresentado na relação mensagem principal/mensagem competitiva de +5 dB de forma monoaural em uma intensidade de 40 dBNS acima da média tritonal. Os participantes foram orientados a repetir o monossílabo que ouviu. Não foi possível ter viés neste teste, pois, as crianças deste estudo apresentavam, na grande maioria, processos fonológicos que envolvem as líquidas e encontro consonantal, o que não é características das palavras monossílabas

apresentadas neste teste. O critério de referência para a normalidade foi obter um número de acertos igual ou superior a 70% em ambas as orelhas. Além de observar se ocorre uma diferença entre os índices de acerto do IPRF com e sem ruído igual ou maior do que 20%, considerando-se uma mesma orelha. (PEREIRA, SCHOCHAT, 2011).

Considerou-se que a criança apresentou avaliação comportamental do processamento auditivo central alterada quando houver alteração em pelo menos um dos mecanismos fisiológicos avaliados e resultados alterados em uma orelha em pelo menos dois testes (Fórum de Diagnóstico Audiológico do 31º Encontro Internacional de Audiologia (2016).

4.4 Análise Estatística

Para avaliar a relação entre os status dos testes independentes (PAC X QAPAC criança x; PAC X QAPAC pais; QAPAC crianças X QAPAC pais), utilizou-se o teste de Qui-Quadrado de independência. Quando não foi possível validar os pressupostos dele, adotou-se o Teste Exato de Fisher.

Neste estudo, foi necessário dicotomizar as variáveis que apresentavam três categorias ou mais em “Normal” e “Alterado”, são elas: “QAPAC dos pais”, “QAPAC das crianças”, “Teste Dicótico Não-verbal etapa de Atenção Livre” e “Teste Dicótico Não-verbal etapa de Escuta Direcionada”.

Quando o objetivo foi analisar se existia associação entre os testes realizados de maneira pareada (Triagem AudBility X avaliação comportamental do PAC), assumiu-se o teste McNemar.

A análise estatística dos dados foi realizada com auxílio do *software* R-Studio versão 2024.04.2 (764). O nível de significância adotado foi de 5%.

5 RESULTADOS

Participaram deste estudo 30 crianças com o diagnóstico de transtorno fonológico, dos quais 18 (60,0%) eram do sexo masculino e 12 (40,0%) do feminino. Com relação a faixa etária 50% crianças encontravam-se na faixa etária de 7 a 8 anos incompletos. Observou-se ainda que 93% das crianças apresentaram dominância manual direita (**Tabela 1**).

Tabela 1- Distribuição das características sociais das crianças com transtorno fonológico.

Variáveis		n	%
Sexo	Feminino	12	40.0%
	Masculino	18	60.0%
Faixa Etária	7 - 8 anos	15	50.0%
	8 - 9 anos	8	26.67%
	9 - 10 anos	5	16.67%
	10 anos ou mais	2	6.67%
Preferência Manual	Destro	28	93.3%
	Canhoto	2	6.7%

No Quadro 11 apresenta-se a caracterização das crianças da pesquisa e de seus respectivos pais/responsáveis quanto às variáveis idade e escolaridade. Com relação a escolaridade das crianças, todas encontravam-se regularmente matriculadas no Ensino Fundamental, sendo que 40% delas no 5º ano. Com relação aos pais/responsáveis, o nível de escolaridade de 50% era superior completo e, 73,3% encontravam-se na faixa etária entre 31 e 40 anos.

Quadro 11- Caracterização dos participantes e de seus pais/responsáveis quanto às variáveis idade e escolaridade.

Participante	Idade da criança (anos)	Escolaridade da criança	Idade do responsável (anos)	Escolaridade do responsável
P1	7	1º ano EF	28	Ensino médio completo
P2	7	1º ano EF	30	Superior completo
P3	7	2º ano EF	29	Ensino médio completo
P4	7	2º ano EF	27	Superior completo
P5	7	2º ano EF	29	Ensino médio completo
P6	7	2º ano EF	32	Superior completo
P7	8	3º ano EF	32	Superior completo
P8	8	3º ano EF	35	Ensino médio completo
P9	8	3º ano EF	36	Superior completo
P10	8	3º ano EF	30	Superior incompleto
P11	8	3º ano EF	37	Ensino médio completo
P12	8	4º ano EF	34	Superior completo
P13	9	4º ano EF	38	Superior incompleto
P14	9	4º ano EF	35	Superior completo
P15	9	4º ano EF	31	Ensino médio completo
P16	9	4º ano EF	39	Superior completo
P17	9	4º ano EF	33	Superior incompleto
P18	9	4º ano EF	35	Ensino médio completo
P19	9	5º ano EF	35	Superior completo
P20	9	5º ano EF	36	Superior completo
P21	9	5º ano EF	37	Ensino médio completo
P22	9	5º ano EF	42	Superior completo
P23	9	5º ano EF	36	Superior incompleto
P24	9	5º ano EF	34	Ensino médio completo
P25	10	5º ano EF	39	Superior completo
P26	10	5º ano EF	35	Superior incompleto
P27	10	5º ano EF	35	Ensino médio completo
P28	10	5º ano EF	41	Superior completo
P29	10	5º ano EF	36	Superior completo
P30	10	5º ano EF	40	Superior completo
Média	8,6	-	34,5	-

Fonte: Elaborado pela autora.

A distribuição dos processos fonológicos apresentados pelos participantes encontra-se descrita no Quadro 12. Observou-se a ocorrência de diferentes processos fonológicos entre as crianças avaliadas, sendo que 63,3% delas apresentaram redução de encontro consonantal. Ressalta-se que 50% das crianças apresentaram alterações nos demais processos (substituição

de líquida, omissão de líquida e semivocalização de líquida). Esses achados permitiram caracterizar o perfil das alterações fonológicas presentes na amostra investigada.

Quadro 12- Distribuição dos processos fonológicos apresentados pelos participantes.

Participante	Substituição de líquidas	Omissão de líquidas	Semivocalização de líquidas	Redução de encontro consonantal
P1	X		X	X
P2		X		X
P3	X			X
P4			X	
P5	X	X		X
P6		X	X	X
P7	X		X	
P8				X
P9	X	X	X	X
P10		X		
P11	X			X
P12		X	X	
P13	X		X	X
P14				X
P15	X	X		
P16		X	X	X
P17	X			
P18			X	X
P19	X	X	X	
P20	X	X P21	X X	
P22			X	
P23	X	X		X
P24		X	X	
P25	X			X
P26		X		X
P27	X		X	
P28				X
P29	X	X	X	X
P30		X		

Fonte: Elaborado pela autora.

A análise do Questionário de Autopercepção das Habilidades Auditivas (QAPAC) mostrou que a pontuação total das crianças variou de 18 a 50 pontos e, que apenas 3 (10%) crianças apresentaram pontuação igual ou superior a 46 pontos. Com relação ao QAPAC respondido pelos pais/responsáveis observou-se que a pontuação total variou de 19 a 56 pontos, e que a resposta de 9 (30%) pais foi superior a 46 pontos. Cabe ressaltar que 14 (47%) crianças apresentaram pontuação total igual ou inferior a 30 pontos, tal pontuação é classificada como resultado sugestivo de transtorno do processamento auditivo central. No entanto, 8 (26,7%) pais apresentaram pontuação total igual ou inferior a 30 pontos (Quadro 13)

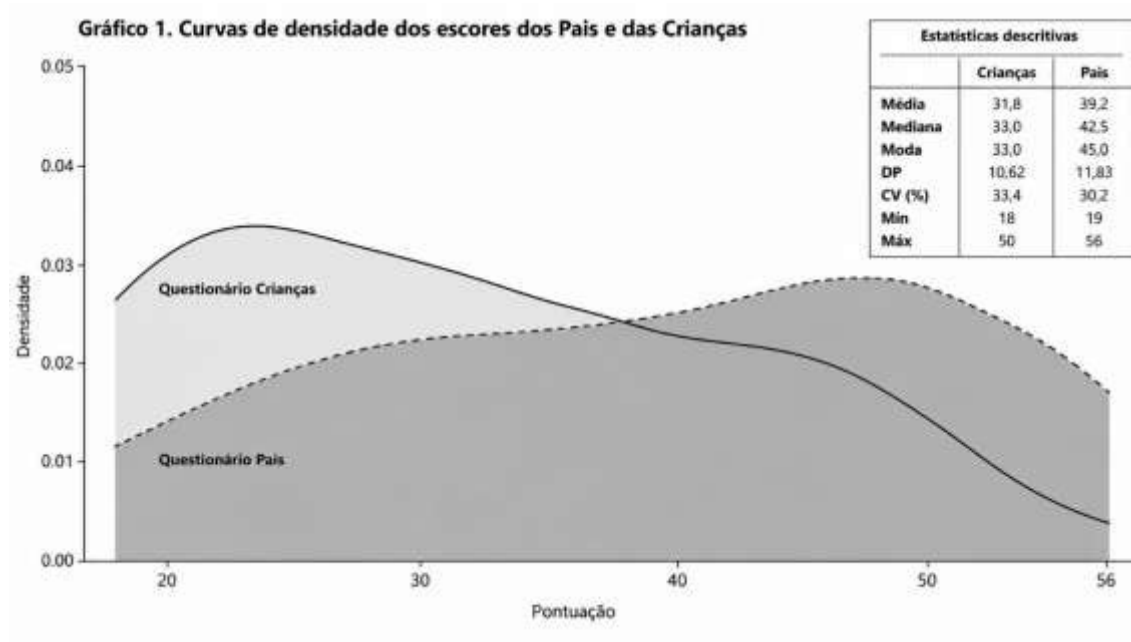
Quadro 13- Pontuação total das crianças e dos pais no Questionário de Autopercepção das habilidades auditivas (QAPAC)

Participantes	QAPAC criança	QAPAC pais
	Pontuação total	Pontuação total
P1	25	33
P2	22	30
P3	18	33
P4	33	50
P5	33	55
P6	18	45
P7	33	20
P8	45	50
P9	33	28
P10	33	50
P11	18	28
P12	45	55
P13	28	20
P14	22	40
P15	50	33
P16	25	45
P17	22	45
P18	24	20

P19	40	50
P20	22	33
P21	18	45
P22	20	40
P23	48	25
P24	45	55
P25	40	45
P26	50	56
P27	38	45
P28	28	33
P29	45	50
P30	33	19
Média	31,8	39,2

Fonte: Elaborada pela autora.

O **Gráfico 1** mostra as curvas de densidade das pontuações totais obtidos nos questionários (QAPAC) respondido pelas crianças e pelos pais. Observa-se que a curva dos pais está deslocada para a direita em relação à curva das crianças. Esse deslocamento indica que a pontuação total dos pais no QAPAC foi superior ao das crianças. Esse comportamento também foi observado nas medidas de tendência central (média, mediana e moda) que foram superiores para os pais. Com relação a dispersão dos dados, verificou-se que existe uma variabilidade moderada em ambos os grupos, crianças e pais.



Fonte: Elaborado pela autora

Na tabela 2 apresenta-se a análise da relação entre as variáveis resultado da avaliação comportamental do processamento auditivo central, normal ou alterada, e o desempenho das crianças com transtorno fonológico no questionário de autopercepção das habilidades auditivas (QAPAC), e não se observou relação estatisticamente significativa, ou seja, são variáveis independentes.

No entanto, observou-se que na avaliação comportamental do PAC os testes nos quais as crianças com diagnóstico de transtorno fonológico apresentaram os maiores percentuais de normalidade foram: o Teste Dicótico Não-Verbal (TDNV) etapa de atenção livre (73,3%) e o RGDT (50%). Em contrapartida os testes nos quais as crianças apresentaram os maiores percentuais de alteração foram: o Teste Padrão de Duração (73,3%) e o Teste Padrão de Frequência (66,7%). Vide **Tabela 2**.

Tabela 2- Relação entre o resultado da avaliação comportamental do PAC, normal ou alterada, e o desempenho das crianças com transtorno fonológico no QAPAC.

Resultados da avaliação	QAPAC criança				p-valor
	Normal		Sugestivo PAC ou		
comportamental do PAC (n = 3) TPAC (n = 27)					
Teste Dicótico de Dígitos					
Normal (n = 12)	1	33,3%	11	40,7%	1.000 ¹
Alterado (n = 18)	2	66,7%	16	59,3%	
Teste Padrão de Frequência					
Normal (n = 10)	1	33,3%	9	33,3%	1.000 ¹
Alterado (n = 20)	2	66,7%	18	66,7%	
Teste Padrão de Duração					
Normal (n = 8)	1	33,3%	7	25,9%	1.000 ¹
Alterado (n = 22)	2	66,7%	20	74,1%	
Teste Random Gap Detection					
Normal (n = 15)	1	33,3%	14	51,9%	1.000 ¹
Alterado (n = 15)	2	66,7%	13	48,1%	
Teste Dicótico Não-verbal – Atenção livre					
Normal (n = 22)	1	33,3%	21	77,8%	0.1655 ¹
Alterado (n = 8)	2	66,7%	6	22,2%	
Teste Dicótico Não-verbal Escuta direcionada					
Normal (n = 13)	1	33,3%	12	44,4%	1.000 ¹
Alterado (n = 17)	2	66,7%	15	55,6%	
	n'	%	n'	%	

Fonte: Elaborada pela autora.
Teste Exato de Fischer

Na **Tabela 3** relacionou-se a avaliação comportamental dos PAC, normal ou alterado e os resultados do QAPAC respondido pelos pais e se observou relação de dependência estatisticamente significativa para os testes que avaliaram a habilidade de ordenação temporal (Teste de Padrão de Frequência e Teste Padrão de Duração).

Tabela 3- Relação entre o resultado da avaliação comportamental do PAC, normal ou alterada, e os resultados do QAPAC respondido pelos pais.

Resultados da avaliação comportamental do		QAPAC pais				p-valor	
		Normal		Sugestivo PAC ou			
PAC		(n = 9)		TPAC (n = 21)			
n'	Teste Dicótico de Dígitos						
	Normal (n = 12)		5	55,6%	7	33,3%	0.4181 ¹
	Alterado (n = 18)		4	44,4%	14	66,7%	
	Teste Padrão de Frequência						
	Normal (n = 10)		6	66,7%	4	19,0%	0.030*
	Alterado (n = 20)		3	33,3%	17	81,0%	
	Teste Padrão de Duração						
	Normal (n = 8)		5	55,6%	3	14,3%	0.032*
	Alterado (n = 22)		4	44,4%	18	85,7%	
	Teste Random Gap Detection						
	Normal (n = 15)		6	33,3%	9	42,9%	0.427 ¹
	Alterado (n = 15)		3	33,3%	12	57,1%	
	Teste Dicótico Não-verbal – Atenção livre						
	Normal (n = 22)		8	88,9%	14	66,7%	0.374 ¹
	Alterado (n = 8)		1	11,1%	7	33,3%	
	Teste Dicótico Não-verbal – Escuta direcionada						
	Normal (n = 13)		6	66,7%	7	33,3%	0.1232 ¹
	Alterado (n = 17)		3	33,3%	14	66,7%	
		%	n'	%			

Fonte: Elaborada pela autora.

¹Teste Exato de Fischer

*Valor de $p \leq 0,05$

Investigou-se também a relação entre o QAPAC das crianças com transtorno fonológico e o desempenho nos testes que compuseram a triagem do AudBility segundo o critério passa ou falha. No entanto não se observou relação estatisticamente significante entre essas variáveis.

Tabela 4. Relação entre o desempenho das crianças com transtorno fonológico nos testes que compuseram a triagem do AudBility e o QAPAC

Teste Dicótico de Dígitos					
Passa (n = 20)		33,3%	19	70,4%	
Falha (n = 10)	1	66,7%	8	29,6%	
	2				0,251 ¹
Teste Padrão de Frequência					
Passa (n = 17)		33,3%	16	59,3%	
Falha (n = 13)	1	66,7%	11	40,7%	
	2				0,565 ¹
Teste Padrão de Duração					
Passa (n = 14)		33,3%	13	48,1%	
Falha (n = 16)	1	66,7%	14	51,9%	
	2				1,000 ¹
Teste Random Gap Detection					
Passa (n = 20)		66,7%	18	66,7%	
Falha (n = 10)	2	33,3%	9	33,3%	
	1				1,000 ¹
Localização Sonora					
Passa (n = 30)					
Falha (n = 0)	3	100,0%	27	100,0%	
	0	0,0%	0	0,0%	-
Logaudiometria Pediátrica					
Passa (n = 30)					
Falha (n = 0)	3	100,0%	27	100,0%	
	0	0,0%	0	0,0%	-
Teste de Fala com Ruído					
Passa (n = 30)					
Falha (n = 0)	3	100,0%	27	100,0%	
	0	0,0%	0	0,0%	-
QAPAC criança					
Desempenho nos testes que compõe a Triagem do AudBility	Normal (n = 3)		Sugestivo PAC ou TPAC (n = 27)		p-valor
	n'	%	n'	%	

Fonte: Elaboração própria; ¹Teste Exato de Fischer

Averiguou-se também a relação entre o QAPAC respondido pelos pais e o desempenho nos testes que compuseram a triagem do AudBility segundo o critério passa ou falha. e se observou relação

estatisticamente significativa apenas entre o resultado do QAPAC e o Teste de Padrão de Duração (Tabela 5).

Tabela 5- Relação entre o desempenho das crianças com transtorno fonológico nos testes que compuseram a triagem do AudBility e o QAPAC dos pais.

Desempenho nos testes que compõe Normal (n = 9) TPAC (n = 21)	QAPAC Pais				p-valor a Triagem do AudBility
	Sugestivo PAC ou				
	n'	%	n'	%	
Teste Dicótico de Dígitos					
Passa (n = 20)	7	77,8%	13	61,9%	0,675 ¹
Falha (n = 10)	2	22,2%	8	38,1%	
Teste Padrão de Frequência					
Passa (n = 17)	7	77,8%	10	47,6%	0,229 ¹
Falha (n = 13)	2	22,2%	11	52,4%	
Teste Padrão de Duração					
Passa (n = 14)	7	77,8%	7	33,3%	0,046*
Falha (n = 16)	2	22,2%	14	66,7%	
Teste Random Gap Detection					
Passa (n = 20)	6	66,7%	14	66,7%	1,000 ¹
Falha (n = 10)	3	33,3%	7	33,3%	
Localização Sonora					
Passa (n = 30)	9			100,0%	-
Falha (n = 0)	0	100,0%	21	0,0%	
Logaudiometria Pediátrica					
Passa (n = 30)	9			100,0%	-
Falha (n = 0)	0	100,0%	21	0,0%	
Teste de Fala com Ruído					
Passa (n = 30)	9			100,0%	-
Falha (n = 0)	0	100,0%	21	0,0%	
		0,0%	0		

Fonte: Elaborada pela autora.

Teste Exato de Fischer

*Valor de $p \leq 0,05$

Aplicou-se o coeficiente Kappa de Cohen para verificar a concordância entre o QAPAC respondido pelas crianças e pelos pais, no entanto o valor obtido foi de $K = 0,020$ indicando concordância praticamente nula ou ao acaso (Tabela 6).

O teste exato de McNemar não identificou diferença estatisticamente significativa entre os escores do QAPAC respondido pelas crianças com o respondido pelos pais (p – valor = 0,114) (Tabela 6).

Tabela 6 - Concordância entre o QAPAC respondido pelos pais e pelas crianças com transtorno fonológico.

QAPAC pais	QAPAC criança			
	Normal (n = 3)		Sugestivo PAC ou TPAC (n = 27)	
	n'	%	n'	%
Normal (n = 9)	1	11,1%	8	88,9%
Sugestivo de PAC ou TPAC (n = 21)	2	9,5%	19	90,5%
Concordância Observada	Kappa de Cohen		Teste McNemar	
	K	(IC95%)	(p - valor)	
66,7%	0,020	(-0,28; 0,32)	0,114	

Fonte: Elaborada pela autora.

Na tabela 7 apresenta-se a comparação entre os resultados da avaliação comportamental do PAC e o desempenho nos testes que compõem a triagem do AudBility e, verificou-se associação estatisticamente significativa para os seguintes testes: Teste Dicótico de Dígitos (p – valor = 0,013), Teste Padrão de Frequência (p – valor = 0,023) e o Teste Padrão de Duração (p – valor = 0,041).

Tabela 7- Relação entre os resultados da avaliação comportamental do PAC e o desempenho nos testes que compõem a triagem do AudBility de crianças com transtorno fonológico.

Resultados da avaliação comportamental do PAC		Desempenho nos testes que compõem a triagem do AudBility				p-valor
Teste Dicótico de Dígitos		Passa		Falha		
		N	%	N	%	
Normal (n =12)		12	60,0%	0	0,0%	0,013*
Alterado (n = 18)		8	40,0%	10	100,0%	
Teste Padrão de Frequência		Passa		Falha		
Normal (n =10)		10	58,8%	0	0,0%	0,023*
Alterado (n = 20)		7	41,2%	13	100,0%	
Teste Padrão de Duração		Passa		Falha		
Normal (n = 8)		8	57,1%	0	0,0%	0,041*
Alterado (n = 22)		6	42,9%	16	100,0%	
Teste Random Gap Detection		Passa		Falha		
Normal (n = 15)		7	50,0%	8	50,0%	0,182 ²
Alterado (n = 15)		7	50,0%	8	50,0%	
Localização Sonora		Passa		Falha		
Normal (n = 30)		30	100,0%	0	0,0%	-
Alterado (n = 0)		0	0,0%	0	0,0%	
Logaudiometria Pediátrica		Passa		Falha		
Normal (n = 30)		30	100,0%	0	0,0%	-
Alterado (n = 0)		0	0,0%	0	0,0%	
Teste de Fala com Ruído		Passa		Falha		
Normal (n = 30)		30	100,0%	0	0,0%	-
Alterado (n = 0)		0	0,0%	0	0,0%	

Fonte: Elaborada pela autora
Teste McNemar

*Valor de $p \leq 0,05$

6 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que crianças com transtorno fonológico apresentaram desempenho sugestivo de alterações nas habilidades do processamento auditivo central, especialmente nas habilidades relacionadas ao processamento temporal. Esses achados reforçam a hipótese de que o transtorno fonológico não deve ser compreendido exclusivamente como uma dificuldade de produção da fala, mas como uma alteração multifatorial que pode envolver déficits perceptuais auditivos centrais relacionados à análise e organização dos estímulos sonoros da fala.

Embora todas as crianças avaliadas tenham apresentado audição periférica dentro dos padrões de normalidade, observou-se importante comprometimento em tarefas auditivas centrais, principalmente nos testes de ordenação e resolução temporal. Esse resultado sustenta a perspectiva de que a integridade da audição periférica não garante necessariamente eficiência no processamento das informações auditivas em nível cortical e subcortical. A literatura aponta que crianças com transtorno fonológico podem apresentar dificuldades na percepção de contrastes acústicos rápidos e sutis, fundamentais para a organização das representações fonológicas e para a estabilização dos sons da fala.

A literatura tem demonstrado uma importante associação entre alterações do processamento auditivo central e dificuldades de fala e linguagem, entretanto a natureza dessa relação ainda permanece em discussão. Estudos clássicos propuseram que déficits no processamento auditivo temporal poderiam representar um fator causal para alterações linguísticas, uma vez que dificuldades em processar mudanças acústicas rápidas prejudicariam a percepção dos contrastes fonêmicos necessários para o desenvolvimento adequado da linguagem oral (TALLAL; PIERCY, 1973; TALLAL, 1980; TALLAL et al., 1996).

Nesse sentido, crianças com transtorno fonológico poderiam apresentar dificuldades não apenas na produção dos sons da fala, mas também no processamento das características acústicas responsáveis pela diferenciação fonêmica. Alterações na percepção de duração, frequência e sequência dos estímulos sonoros poderiam comprometer a formação das representações fonológicas e contribuir para manifestações clínicas como substituições, omissões e simplificações fonológicas.

Os achados do presente estudo corroboram parcialmente essa hipótese, uma vez que crianças com transtorno fonológico apresentaram alterações em habilidades auditivas centrais, especialmente relacionadas ao processamento temporal. Essa habilidade é fundamental para a percepção das mudanças acústicas rápidas presentes no sinal de fala, permitindo identificar diferenças temporais essenciais para a distinção entre fonemas acusticamente semelhantes.

Resultados semelhantes foram descritos por estudos que observaram pior desempenho de crianças com alterações fonológicas em tarefas envolvendo ordenação temporal, resolução temporal e discriminação auditiva, sugerindo que dificuldades no processamento das pistas acústicas podem estar presentes nessa população (MUNIZ et al., 2007; FROTA; PEREIRA, 2010).

Entretanto, apesar dessa associação, os resultados devem ser interpretados considerando a perspectiva multifatorial do transtorno fonológico. Bishop *et al.* (1999) questionaram a hipótese de que alterações auditivas temporais seriam condição necessária ou suficiente para explicar os transtornos de linguagem, demonstrando que nem todas as crianças com dificuldades linguísticas apresentam déficits auditivos e que alterações auditivas podem ocorrer também sem manifestações fonológicas evidentes.

Essa interpretação é reforçada por Moore *et al.* (2010, 2013), que destacam que o desempenho em testes comportamentais do processamento auditivo central envolve não apenas mecanismos auditivos, mas também processos cognitivos associados, como atenção, memória operacional e habilidades linguísticas. Dessa forma, as alterações encontradas em crianças com transtorno fonológico podem refletir uma interação entre fatores auditivos e linguísticos, e não necessariamente uma relação única de causa e efeito.

O maior comprometimento observado nas habilidades temporais pode ser compreendido considerando a importância do processamento temporal para a percepção das características acústicas da fala. A discriminação adequada entre fonemas depende da capacidade de detectar mudanças rápidas de frequência, duração e intervalo entre os sons. Dessa forma, alterações na resolução e ordenação temporal podem comprometer a construção de representações fonológicas mais refinadas, favorecendo substituições, omissões e simplificações fonológicas frequentemente observadas em crianças com transtorno fonológico.

Além disso, os resultados encontrados no presente estudo corroboram modelos teóricos que defendem a estreita relação entre percepção auditiva e produção da fala. A aquisição fonológica

ocorre a partir da exposição contínua aos estímulos linguísticos e da capacidade da criança em organizar auditivamente essas informações. Assim, dificuldades no processamento auditivo central podem interferir diretamente na forma como os sons são percebidos, armazenados e posteriormente produzidos. Sob essa perspectiva, a fala alterada pode representar não apenas uma dificuldade motora ou articulatória, mas também uma consequência de representações auditivo-fonológicas menos estáveis.

No presente estudo, todas as crianças com transtorno fonológico apresentaram desempenho adequado no teste de Logaudiometria Pediátrica (*Pediatric Speech Intelligibility* -PSI), sugerindo preservação da habilidade de figura-fundo para sons verbais que é avaliada por esse teste. Esse achado demonstra que, embora tenham sido observadas alterações em outras habilidades auditivas, principalmente as relacionadas ao processamento temporal, as dificuldades auditivas nessa população podem não ocorrer de maneira homogênea entre todos os mecanismos auditivos.

O PSI é um teste desenvolvido para avaliar a capacidade da criança em reconhecer uma mensagem verbal principal na presença de uma mensagem competitiva, exigindo mecanismos de atenção seletiva, fechamento auditivo e separação do estímulo relevante em relação ao estímulo concorrente (JERGER; JERGER, 1984). Dessa forma, representa uma situação auditiva de maior complexidade do que testes de reconhecimento de fala convencionais.

Entretanto, alguns aspectos metodológicos do próprio teste de Logaudiometria Pediátrica podem contribuir para melhor desempenho das crianças. Apesar da presença de competição sonora, o teste utiliza um conjunto fechado de respostas, no qual a criança identifica a frase apresentada a partir de figuras disponíveis. Esse formato reduz a demanda linguística e de memória quando comparado a testes de conjunto aberto, pois oferece pistas visuais que auxiliam o reconhecimento da mensagem verbal.

Assim, crianças com transtorno fonológico podem apresentar desempenho adequado no teste de Logaudiometria Pediátrica porque a tarefa exige predominantemente a identificação perceptual de frases familiares, sem necessidade de produção oral complexa ou manipulação consciente dos sons da fala. O apoio visual das figuras e o número limitado de alternativas podem facilitar o acesso lexical e diminuir o impacto das dificuldades fonológicas.

Esse aspecto é importante porque o transtorno fonológico está mais frequentemente associado a dificuldades na construção, organização e utilização das representações

fonológicas, envolvendo principalmente a percepção de contrastes acústicos sutis e o processamento temporal dos sons da fala. Dessa forma, tarefas que dependem da análise fina da estrutura acústico-temporal dos estímulos podem ser mais sensíveis para evidenciar dificuldades nessa população do que tarefas de reconhecimento de sentenças altamente contextualizadas.

Essa interpretação está de acordo com a hipótese proposta por Tallal (1980), segundo a qual dificuldades de linguagem e fala estariam mais relacionadas ao processamento rápido das mudanças acústicas do sinal verbal do que necessariamente ao reconhecimento global de mensagens linguísticas em situações estruturadas.

Além disso, estudos posteriores ressaltam que alterações auditivas centrais não acometem obrigatoriamente todas as habilidades auditivas de maneira uniforme. O processamento auditivo central envolve diferentes mecanismos funcionais, e crianças com alterações de fala podem apresentar déficits específicos em determinadas habilidades, enquanto outras permanecem preservadas (ASHA, 2005; CHERMAK; MUSIEK, 2007).

Dessa forma, a normalidade encontrada no teste de Logaudiometria Pediátrica pode indicar que as crianças avaliadas apresentavam recursos suficientes para realizar tarefas de figura-fundo verbal quando havia redundância linguística, apoio visual e conjunto fechado de respostas, mas apresentaram maior vulnerabilidade em tarefas que exigiam discriminação temporal e análise refinada das características acústicas do estímulo.

Outro ponto relevante é que, por utilizar frases como estímulos, o teste de Logaudiometria Pediátrica fornece maior quantidade de pistas semânticas e linguísticas em comparação com estímulos acústicos breves ou não verbais. A redundância da fala favorece processos compensatórios, permitindo que crianças utilizem conhecimento linguístico prévio para completar ou identificar corretamente a mensagem-alvo.

No entanto, diante os testes comportamentais nos quais as crianças apresentaram resultados alterados, pode-se observar alterações em todos os testes que avaliaram as habilidades temporais, ordenação temporal e resolução temporal. Tal achado é sugestivo que essa população pode apresentar dificuldades específicas na análise da estrutura temporal dos estímulos acústicos, habilidade fundamental para a percepção, discriminação e organização dos sons da fala.

O processamento temporal refere-se à capacidade do sistema auditivo de perceber, discriminar, ordenar e integrar mudanças acústicas que ocorrem ao longo do tempo. Essa habilidade é essencial para a fala, pois os fonemas são constituídos por pistas acústicas rápidas, como duração, transições formânticas, intervalos de silêncio, ritmo, sonoridade e sequência dos sons. Assim, alterações em resolução temporal e ordenação temporal podem comprometer a percepção precisa dos contrastes fonêmicos e contribuir para dificuldades na formação das representações fonológicas.

Esse achado é coerente com a revisão sistemática de Jain e Banumathi (2023), que concluiu que crianças com transtornos dos sons da fala apresentam alterações em habilidades de processamento auditivo, especialmente temporais. Os autores destacam que o processamento temporal é crítico para o desenvolvimento da consciência fonológica, pois permite perceber pistas acústicas rápidas presentes na fala.

Estudos nacionais também corroboram esse resultado. Muniz *et al.* (2007) investigaram a habilidade de resolução temporal em crianças com e sem desvio fonológico e apontaram a relevância dessa habilidade para a percepção das diferenças acústicas entre os sons da fala. Santos, Parreira e Leite (2010) avaliaram crianças com desvio fonológico por meio de testes de ordenação temporal (teste de Padrão de Frequência) e de resolução temporal (RGDT), reforçando a relação entre desempenho temporal auditivo e severidade do desvio fonológico.

Marchetti *et al.* (2022) também investigaram a relação entre processamento auditivo temporal e traços distintivos em crianças com transtorno fonológico. Embora nem todas as associações tenham sido estatisticamente significantes, os autores observaram desempenho abaixo do esperado em tarefas de ordenação temporal, reconhecimento, nomeação e imitação de padrões de duração e frequência, sugerindo dificuldade dessa população em lidar com aspectos temporais do sinal acústico.

Outro estudo que sustenta essa interpretação é o de Assis, Parreira e Lodi (2013), que investigou detecção de gaps em crianças com desvio fonológico por meio do teste GIN. Os autores observaram que a maioria das crianças avaliadas apresentou desempenho aquém do esperado, indicando que crianças com desvio fonológico podem apresentar alteração na habilidade de resolução temporal.

Além disso, Quintas et al. (2010) compararam crianças com fala típica e crianças com alteração de fala e verificaram pior desempenho auditivo no grupo com alteração de fala, concluindo que o processamento auditivo central pode influenciar o desenvolvimento da fala.

Do ponto de vista teórico, os resultados deste estudo dialogam com a hipótese clássica de Tallal (1980), segundo a qual dificuldades no processamento temporal auditivo podem interferir na percepção de mudanças acústicas rápidas e, conseqüentemente, prejudicar habilidades fonológicas e linguísticas. Essa hipótese é especialmente relevante para crianças com transtorno fonológico, pois muitos contrastes fonêmicos dependem da percepção precisa de pistas temporais sutis.

Assim, a alteração generalizada dos testes temporais no seu estudo pode indicar que as crianças com transtorno fonológico apresentam dificuldade para processar a sequência, duração e intervalo entre estímulos auditivos. Essa dificuldade pode afetar a discriminação de contrastes como sonoridade, ponto e modo articulatório, além de prejudicar a percepção de ritmo, acentuação e organização sequencial dos sons da fala.

É importante destacar que esse resultado não significa que o processamento temporal seja a única causa do transtorno fonológico. A literatura atual interpreta essa relação de forma multifatorial. Ou seja, alterações temporais auditivas podem coexistir com dificuldades fonológicas e contribuir para a heterogeneidade clínica dessas crianças, mas também podem interagir com fatores linguísticos, cognitivos, atencionais e motores.

O presente estudo amplia a aplicação do AudBility ao investigar seu desempenho em uma população clínica específica, visto que os estudos iniciais foram realizados predominantemente com crianças com desenvolvimento típico. Essa investigação torna-se relevante porque crianças com transtorno fonológico representam um grupo no qual alterações auditivas podem coexistir e influenciar aspectos relacionados à percepção e organização dos sons da fala.

Os resultados encontrados demonstraram concordância entre o desempenho nos testes que compõem a triagem do AudBility e os resultados na avaliação comportamental do PAC na maioria das habilidades avaliadas, sugerindo que o instrumento apresenta potencial clínico para identificação de crianças com transtorno fonológico que apresentam risco para alterações auditivas centrais.

Essa concordância reforça os achados de Amaral, Carvalho e Colella-Santos (2019), que apontaram que a triagem do AudBility é uma ferramenta promissora para rastreamento das habilidades auditivas em escolares, por permitir uma avaliação rápida e padronizada de diferentes mecanismos auditivos.

Entretanto, observou-se divergência entre os resultados do teste RGDT na triagem do AudBility e na avaliação comportamental. Esse achado pode estar relacionado às diferenças metodológicas entre as tarefas. Enquanto o RGDT avalia especificamente a capacidade de detectar pequenos intervalos de silêncio entre estímulos acústicos, as tarefas do AudBility envolvem demandas auditivas em formato de triagem, podendo apresentar diferenças quanto ao nível de complexidade, tipo de estímulo utilizado e exigência cognitiva.

A resolução temporal é considerada uma habilidade essencial para o processamento da fala, pois permite ao indivíduo perceber mudanças acústicas rápidas presentes nos sons verbais (MUSIEK; SHINN; JIRSA, 2005). Assim, diferenças entre instrumentos que avaliam essa habilidade reforçam a importância de compreender a triagem como um procedimento de identificação de risco, e não como substituto da avaliação comportamental do processamento auditivo central que é diagnóstica.

Além das avaliações comportamentais, a utilização de questionários possibilita compreender o impacto funcional das habilidades auditivas na rotina da criança. No presente estudo, os responsáveis identificaram dificuldades auditivas compatíveis com alterações observadas nas avaliações, indicando que manifestações do processamento auditivo central podem ser percebidas em situações cotidianas de comunicação.

Esse achado reforça que dificuldades auditivas centrais frequentemente aparecem em ambientes acusticamente desfavoráveis, como situações com ruído competitivo, necessidade de atenção sustentada ou compreensão de mensagens complexas (CHERMAK; MUSIEK, 1997).

Por outro lado, a ausência de associação significativa entre a autopercepção infantil e os resultados comportamentais pode estar relacionada à dificuldade das crianças em reconhecer suas próprias limitações auditivas. Crianças com alterações de desenvolvimento frequentemente utilizam estratégias compensatórias ou consideram suas dificuldades como parte de sua experiência habitual, reduzindo a percepção sobre suas próprias dificuldades.

Por outro lado, a associação encontrada entre o questionário respondido pelos pais e os testes de processamento temporal sugere que os responsáveis conseguem perceber manifestações funcionais decorrentes dessas alterações auditivas. Isso pode ocorrer porque dificuldades relacionadas ao processamento temporal frequentemente repercutem em habilidades amplamente exigidas no cotidiano infantil, como atenção auditiva, compreensão oral, acompanhamento de instruções e desempenho acadêmico. Dessa forma, os relatos parentais parecem representar um importante indicador complementar na identificação de crianças com risco para alterações do processamento auditivo central.

A concordância observada entre o desempenho nos testes que compõem a triagem do AudBility e a avaliação comportamental do processamento auditivo central fortalece a relevância clínica das ferramentas digitais de triagem auditiva. Em contextos escolares e clínicos, programas informatizados podem ampliar significativamente o acesso à identificação precoce de alterações auditivas, favorecendo encaminhamentos mais precoces para avaliação padrão ouro e consequentemente, a intervenção precoce. Além disso, o formato interativo e lúdico do AudBility pode contribuir para maior engajamento infantil durante as tarefas auditivas, especialmente em populações pediátricas.

A ausência de concordância especificamente no teste de resolução temporal pode estar relacionada às diferenças metodológicas entre o RGDT e a tarefa correspondente na triagem do AudBility. Apesar de ambos avaliarem aspectos temporais da audição, diferenças nos parâmetros acústicos, quantidade de estímulos, demanda atencional e formato de resposta podem influenciar o desempenho da criança. Além disso, a resolução temporal é considerada uma das habilidades mais complexas do processamento auditivo central, sofrendo influência de fatores maturacionais, cognitivos e atencionais, o que pode justificar maior variabilidade nos resultados.

Os achados desta pesquisa reforçam a importância da inclusão da avaliação do processamento auditivo central na investigação clínica de crianças com transtorno fonológico. A identificação de alterações auditivas associadas possibilita uma compreensão mais abrangente das dificuldades de fala e pode contribuir para o planejamento terapêutico mais direcionado e individualizado. Estratégias terapêuticas que integrem estimulação fonológica e treinamento auditivo podem favorecer não apenas a melhora da produção da fala, mas também o refinamento das habilidades perceptuais auditivas subjacentes.

Além disso, este estudo amplia a discussão sobre a utilização de instrumentos de triagem auditiva online como ferramentas complementares à prática clínica fonoaudiológica. Em um cenário de crescente demanda por estratégias acessíveis e de ampla aplicabilidade, ferramentas digitais como o AudBility representam possibilidades promissoras para programas de rastreamento auditivo infantil, especialmente em contextos escolares e em lugares onde não há acessibilidade em realizar a avaliação comportamental, devido as questões de saúde pública.

Por fim, destaca-se a importância na realização de estudos futuros envolvendo diferentes faixas etárias, graus do transtorno fonológico, análises longitudinais e comparação com outros transtornos do neurodesenvolvimento que poderão ampliar a compreensão sobre a relação entre transtorno fonológico e processamento auditivo central, bem como sobre a efetividade de ferramentas digitais de triagem auditiva em populações clínicas.

Nesse contexto, uma das principais contribuições deste estudo foi investigar o desempenho de uma população clínica específica, composta por crianças com transtorno fonológico nos testes que compõem o programa de triagem on-line AudBility. Até o momento, os estudos disponíveis sobre esse programa concentraram-se predominantemente na sua elaboração, aplicabilidade e validação em crianças com desenvolvimento típico, demonstrando seu potencial como ferramenta de triagem das habilidades auditivas (AMARAL; CARVALHO; COLELLA-SANTOS, 2019; TANAKA et al., 2022). Assim, a aplicação desse instrumento em crianças com transtorno fonológico amplia o conhecimento sobre sua utilização clínica em populações que apresentam maior risco para dificuldades relacionadas à percepção e organização dos sons da fala.

Outro aspecto inovador refere-se à análise da correspondência entre uma ferramenta de triagem online e a avaliação comportamental do processamento auditivo central convencional. A observação de concordância entre os métodos para determinadas habilidades sugere que a triagem do AudBility pode representar uma estratégia complementar para rastreamento inicial das dificuldades auditivas, favorecendo a identificação de crianças que necessitam de avaliação diagnóstica completa. Esse achado apresenta relevância clínica, considerando que o acesso à avaliação especializada do PAC ainda é limitado em muitos contextos devido ao tempo de aplicação, necessidade de equipamentos específicos e disponibilidade de profissionais capacitados.

Entretanto, diferenças observadas entre determinados testes ressaltam que a triagem não substitui a avaliação comportamental completa. A divergência encontrada especialmente em habilidades relacionadas ao processamento temporal reforça que diferentes instrumentos podem apresentar demandas específicas relacionadas ao tipo de estímulo, complexidade da tarefa e mecanismos envolvidos. Portanto, a triagem do AudBility deve ser compreendida como uma ferramenta de rastreamento capaz de indicar risco para alterações das habilidades auditivas, auxiliando na tomada de decisão clínica.

Além disso, a inclusão dos **questionários de percepção das habilidades auditivas** representa uma contribuição importante ao permitir relacionar medidas objetivas de desempenho auditivo com manifestações observadas no cotidiano da criança. Essa abordagem amplia a compreensão do impacto funcional das alterações auditivas centrais e reforça a necessidade de uma avaliação multidimensional do PAC, conforme recomendado pela literatura atual (ASHA, 2005; MOORE *et al.*, 2013).

Dessa forma, o presente estudo contribui para preencher uma lacuna existente na literatura ao demonstrar a aplicabilidade da triagem do AudBility em crianças com transtorno fonológico, fornecendo evidências iniciais sobre seu uso nessa população e fortalecendo a necessidade de integrar a investigação das habilidades auditivas centrais ao processo diagnóstico e terapêutico dos transtornos dos sons da fala.

Os achados reforçam que o transtorno fonológico deve ser compreendido como uma condição heterogênea, na qual diferentes mecanismos podem estar envolvidos, e destacam que a identificação precoce de dificuldades auditivas centrais pode contribuir para intervenções mais individualizadas e direcionadas às necessidades específicas de cada criança.

Embora o presente estudo apresente contribuições relevantes para a compreensão da relação entre Transtorno Fonológico (TF), Processamento Auditivo Central (PAC) e a aplicabilidade do AudBility como ferramenta de triagem das habilidades auditivas, algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos resultados.

Uma primeira limitação refere-se ao tamanho amostral. Apesar da criteriosa seleção dos participantes e da realização de uma avaliação abrangente das habilidades auditivas, o número de crianças avaliadas pode limitar a generalização dos resultados para toda a população com transtorno fonológico. Considerando a heterogeneidade clínica do transtorno fonológico,

estudos futuros com amostras maiores poderão permitir análises mais detalhadas de subgrupos, considerando diferentes manifestações e níveis de gravidade do transtorno.

Além disso, o presente estudo avaliou crianças com transtorno fonológico independentemente da classificação da gravidade das alterações fonológicas. A literatura demonstra que os transtornos dos sons da fala representam uma condição heterogênea, envolvendo diferentes perfis linguísticos, cognitivos e perceptuais. Dessa forma, investigações futuras poderão analisar se crianças com diferentes graus de comprometimento fonológico apresentam padrões distintos de desempenho nas habilidades auditivas centrais.

Outro aspecto a ser considerado é que, embora o estudo tenha utilizado uma bateria comportamental do PAC associada a triagem on-line do AudBility, não foram incluídas medidas eletrofisiológicas da função auditiva central. A associação entre testes comportamentais e medidas objetivas, como potenciais evocados auditivos, poderia contribuir para uma compreensão mais ampla dos mecanismos neurofisiológicos envolvidos na relação entre processamento auditivo central e organização fonológica.

Também deve ser considerada a própria natureza da avaliação comportamental do PAC. Embora esses testes sejam amplamente utilizados na prática clínica, seu desempenho pode ser influenciado por aspectos como atenção, memória, motivação, compreensão da tarefa e habilidades linguísticas da criança. Assim, os resultados devem ser interpretados considerando a interação entre mecanismos auditivos e processos cognitivos superiores (MOORE *et al.*, 2010; MOORE *et al.*, 2013).

Em relação a triagem do AudBility, apesar dos achados demonstrarem seu potencial como ferramenta de triagem em crianças com transtorno fonológico, é importante destacar que o programa foi originalmente desenvolvido e investigado predominantemente em crianças com desenvolvimento típico (AMARAL; CARVALHO; COLELLA-SANTOS, 2019; TANAKA *et al.*, 2022). Dessa forma, novos estudos envolvendo diferentes populações clínicas são necessários para estabelecer parâmetros específicos de desempenho, bem como investigar sua sensibilidade e especificidade em grupos com alterações de fala e linguagem.

Outra limitação refere-se à ausência de acompanhamento longitudinal dos participantes. O delineamento transversal permite identificar associações entre desempenho auditivo e transtorno fonológico, porém não possibilita determinar se as alterações do processamento auditivo central antecedem, contribuem ou são consequência das dificuldades fonológicas.

Estudos longitudinais são necessários para compreender melhor a direção dessa relação ao longo do desenvolvimento infantil.

Por fim, embora tenham sido utilizados questionários para avaliar a percepção funcional das habilidades auditivas, essas informações dependem da observação subjetiva de pais/responsáveis e das próprias crianças. Fatores como nível de percepção das dificuldades, contexto familiar e demandas comunicativas do ambiente podem influenciar as respostas obtidas.

Dessa forma, apesar dessas limitações, os resultados do presente estudo fornecem evidências importantes sobre a presença de alterações das habilidades auditivas centrais em crianças com transtorno fonológico e indicam que a triagem do AudBility pode representar uma ferramenta complementar promissora para triagem e identificação precoce de crianças com risco para alterações do processamento auditivo central.

Com base nos resultados obtidos nos dois questionários aplicados, observou-se que, embora ambos os questionários tenham como objetivo identificar sinais relacionados a possíveis dificuldades nas habilidades auditivas, eles avaliam perspectivas diferentes do funcionamento comunicativo da criança. Enquanto os responsáveis tendem a observar manifestações externas, como dificuldades para compreender comandos, necessidade de repetição das informações, desatenção, dificuldades escolares e comportamentos comunicativos, as crianças relatam suas experiências internas relacionadas ao esforço auditivo, compreensão da fala e percepção das próprias dificuldades em situações cotidianas.

No presente estudo, no questionário de autopercepção das habilidades auditivas observouse que 90% das crianças e 70% dos pais apresentaram pontuação total sugestiva de alteração nas habilidades auditivas. Esse resultado pode indicar que algumas dificuldades vivenciadas pela criança podem não ser totalmente percebidas pelos pais no ambiente familiar. Situações que envolvem maior demanda auditiva, como compreender fala na presença de ruído competitivo, acompanhar instruções em sala de aula ou manter atenção auditiva prolongada, podem gerar maior impacto para a própria criança do que aquele observado externamente pelos familiares.

Além disso, crianças com transtorno fonológico podem apresentar dificuldades relacionadas à percepção e ao processamento dos contrastes acústicos da fala, o que pode influenciar tanto a organização das representações fonológicas quanto a percepção das próprias habilidades comunicativas. Alterações envolvendo discriminação auditiva, fechamento auditivo e

processamento temporal podem interferir na identificação adequada dos sons da fala, contribuindo para dificuldades no desenvolvimento e estabilização do sistema fonológico.

Apesar da ausência de concordância significativa entre as respostas das crianças com transtorno fonológico e dos pais no questionário de autopercepção, esse resultado sugere que uma medida não necessariamente substitui a outra, reforçando que os instrumentos devem ser interpretados de maneira complementar dentro do processo de investigação das habilidades auditivas.

A baixa concordância encontrada pode estar relacionada ao caráter multidimensional do processamento auditivo central e às diferenças entre os ambientes nos quais as dificuldades são percebidas. A criança pode apresentar maior consciência de suas limitações em situações de comunicação desafiadoras, enquanto os pais podem interpretar alguns comportamentos auditivos como características atencionais, comportamentais ou de aprendizagem, e não necessariamente como manifestações relacionadas às habilidades auditivas.

Segundo a *American Speech-Language-Hearing Association* (ASHA, 2005), a avaliação do Processamento Auditivo Central deve envolver uma abordagem abrangente, incluindo medidas comportamentais, histórico clínico e informações obtidas por meio de questionários ou escalas aplicadas com diferentes informantes. Dessa forma, a utilização de instrumentos de percepção funcional contribui para compreender o impacto das habilidades auditivas nas atividades diárias da criança.

Corroborando essa perspectiva, Chermak e Musiek (1997) destacam que relatos obtidos por diferentes fontes podem apresentar divergências, pois representam diferentes contextos comunicativos e níveis distintos de observação do comportamento auditivo. Assim, discrepâncias entre as respostas dos pais e das crianças não necessariamente indicam falha dos instrumentos, mas evidenciam que cada avaliador contribui com informações específicas sobre o desempenho comunicativo.

Portanto, os achados do presente estudo demonstram que, em crianças com transtorno fonológico, a percepção dos responsáveis e a autopercepção infantil sobre as habilidades auditivas apresentam baixa concordância estatística, reforçando a importância da aplicação conjunta dos questionários. A associação entre diferentes perspectivas permite uma visão mais ampla das dificuldades funcionais e favorece uma investigação mais completa das possíveis alterações relacionadas ao processamento auditivo central.

É importante ressaltar que a ausência de concordância não representa ausência de alteração, mas evidencia que pais e crianças percebem dimensões diferentes do impacto funcional das habilidades auditivas.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo permitem concluir que crianças com Transtorno Fonológico (TF) apresentam alterações em habilidades do Processamento Auditivo Central (PAC), evidenciando que dificuldades no processamento das informações acústicas podem estar presentes nessa população. Dentre as habilidades investigadas, observaram-se maiores dificuldades relacionadas ao processamento temporal, habilidade essencial para a percepção das variações acústicas rápidas presentes no sinal de fala e para a adequada discriminação dos contrastes fonêmicos.

A triagem das habilidades auditivas realizada por meio do AudBility demonstrou aplicabilidade em crianças com transtorno fonológico, apresentando correspondência com a avaliação comportamental do PAC para a maioria das habilidades analisadas. Esses achados indicam que o programa pode representar uma ferramenta importante para o rastreamento de crianças com risco para alterações auditivas centrais, favorecendo a identificação precoce e o encaminhamento para investigação diagnóstica quando necessário.

Entretanto, apesar do desempenho promissor observado, os resultados reforçam que o AudBility deve ser compreendido como um instrumento de triagem, não substituindo a avaliação comportamental completa do PAC. Diferenças encontradas entre determinados testes demonstram que cada procedimento apresenta características próprias quanto ao tipo de estímulo, complexidade da tarefa e mecanismos auditivos avaliados.

Os questionários de percepção das habilidades auditivas complementaram a investigação ao fornecer informações sobre as manifestações funcionais relacionadas à escuta no cotidiano das crianças. A inclusão desses instrumentos reforça a importância de uma avaliação multidimensional, contemplando não apenas medidas comportamentais formais, mas também a percepção das dificuldades auditivas em situações comunicativas reais.

Dessa forma, os achados deste estudo indicam que a relação entre transtorno fonológico e processamento auditivo central deve ser compreendida sob uma perspectiva multifatorial, na qual habilidades auditivas, linguísticas e cognitivas interagem durante o desenvolvimento da fala. As alterações do PAC observadas não devem ser interpretadas como causa única do transtorno fonológico, mas como fatores que podem estar associados e contribuir para a heterogeneidade encontrada nessa população.

Por fim, este estudo amplia as evidências científicas sobre o uso do AudBility em crianças com transtorno fonológico, demonstrando seu potencial como ferramenta de rastreamento das habilidades auditivas nessa população clínica. Esses resultados contribuem para uma prática fonoaudiológica mais integrada, favorecendo a identificação precoce de dificuldades auditivas centrais e o planejamento de intervenções mais individualizadas.

REFERÊNCIA

AMARAL, Maria Isabel Ramos do; CARVALHO, Nádia Giulian de; COLELLA-SANTOS, Maria Francisca. Programa online de triagem do processamento auditivo central em escolares (AudBility): investigação inicial. *CoDAS*, São Paulo, v. 31, n. 2, e20180157, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20182018157>. Acesso em: 8 abr. 2026.

AMERICAN ACADEMY OF AUDIOLOGY. *Clinical practice guidelines: diagnosis, treatment and management of children and adults with central auditory processing disorder*. 2010.

AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION (ASHA). *(Central) auditory processing disorders*. Rockville: ASHA, 2005.

AFONSO, Diucimara Deganello; MELLO, Sônia Trannin de. Transtorno do processamento auditivo central e suas relações com a neurociência e a psicopedagogia. *Arquivos do Mudi*, Maringá, v. 21, n. 2, p. 1-10, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/arqmudi.v21i2.39440>. Acesso em: 8 abr. 2026.

BISHOP, D. V. M.; CARLYON, R. P.; DEEKS, J. M.; BISHOP, S. J. Auditory temporal processing impairment: neither necessary nor sufficient for causing language impairment in children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, Rockville, v. 42, n. 6, p. 1295-1310, 1999.

BISHOP, D. V. M. Using mismatch negativity to study central auditory processing in developmental language and literacy impairments: where are we, and where should we be going? *Psychological Bulletin*, Washington, v. 133, n. 4, p. 651-672, 2007.

BISHOP, D. V. M.; McARTHUR, G. M. Individual differences in auditory processing in specific language impairment: a follow-up study using event-related potentials and behavioral thresholds. *Cortex*, Amsterdam, v. 41, n. 3, p. 327-341, 2005.

BORGES, A C L C Adaptação do teste SSW para a língua portuguesa. Nota preliminar. *Acta Awho*, 5 (supl 1):38-40. 1986

CARVALHO, Nádia Giulian de et al. AudBility: effectiveness of an online central auditory processing screening program. *PLOS ONE*, v. 16, n. 8, e0256593, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256593>. Acesso em: 8 abr. 2026.

CARVALHO, Nádia Giulian de; AMARAL, Maria Isabel Ramos do; COLELLA-SANTOS, Maria Francisca. AudBility: an online program for central auditory processing screening in school-aged children from 6 to 8 years old. *CoDAS*, v. 35, n. 6, e20220011, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20232022011>. Acesso em: 8 abr. 2026.

CHERMAK, Gail D.; MUSIEK, Frank E. (org.). *Handbook of (central) auditory processing disorder: auditory neuroscience and diagnosis*. San Diego: Plural Publishing, 2007.

CARVALHO, Nádia Giulian de; AMARAL, Maria Isabel Ramos do; COLELLA-SANTOS, Maria Francisca. Procedures for central auditory processing screening in schoolchildren, *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, Volume 85, Issue 3, 2019.

CONSELHO FEDERAL DE FONOAUDIOLOGIA. **Guia de Orientação: Avaliação e Intervenção no Processamento Auditivo Central**. Brasília: Conselho Federal de Fonoaudiologia, 2020.

DODD, B. **Differential Diagnosis and Treatment of Children with Speech Disorder**. 2. ed. London: Whurr Publishers, 2005.

FERRE, J. M. *Processing power: a guide to CAPD assessment and management*. San Antonio: Communication Skill Builders, 1997.

GARCIA, Tatiana Rodrigues; FIGUEIREDO, Jéssica. Diagnóstico diferencial entre transtorno do processamento auditivo central e dislexia: uma proposta de protocolo de avaliação. *Revista DCS*, v. 22, n. 83, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.54899/dcs.v22i83.3638>. Acesso em: 8 abr. 2026.

GRUNWELL, P. **The Nature of Phonological Disability in Children**. London: Academic Press, 1981.

INGRAM, D. **Phonological Disability in Children**. London: Edward Arnold, 1976.

KATZ, Jack. *Handbook of clinical audiology*. 7. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2015.

MOORE, D. R.; FERGUSON, M. A.; EDMONDSON-JONES, A. M.; RATIB, S.; RILEY, A. Nature of auditory processing disorder in children. *Pediatrics*, Elk Grove Village, v. 126, n. 2, p. e382-e390, 2010.

MOORE, D. R.; ROSEN, S.; BAMIU, D. E.; CAMPBELL, N. G.; SIRA, C. Evolving concepts of developmental auditory processing disorder (APD): a British Society of Audiology APD Special Interest Group “white paper”. *International Journal of Audiology*, London, v. 52, n. 1, p. 3-13, 2013.

MOORE, D. R. Auditory processing disorder (APD). *Ear and Hearing*, Philadelphia, v. 39, n. 4, p. 617-620, 2018.

MUSIEK, Frank E.; CHERMAK, Gail D. *Handbook of central auditory processing disorder: comprehensive intervention*. San Diego: Plural Publishing, 2014.

MUSIEK, Frank E.; PINHEIRO, Maria L. Frequency patterns in cochlear, brainstem, and cerebral lesions. *Audiology*, v. 26, n. 2, p. 79–88, 1987.

NASCIMENTO, Tarciana Joyce Bila do; ROSA, Marine Raquel Diniz da. *Processamento auditivo central: estudo das comorbidades associadas ao transtorno do processamento auditivo central*. 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/29326>. Acesso em: 8 abr. 2026.

RAMUS, F. Developmental dyslexia: specific phonological deficit or general sensorimotor dysfunction? *Current Opinion in Neurobiology*, London, v. 13, n. 2, p. 212-218, 2003.

SHRIBERG, L. D.; KWIATKOWSKI, J. Phonological disorders III: a procedure for assessing severity of involvement. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, v. 47, n. 3, p. 256-270, 1982.

SHRIBERG, L. D. et al. The Speech Disorders Classification System (SDCS): extensions and lifespan reference data. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 2010.

SILVA, Renata Rodrigues de Andrade et al. Processamento fonológico: comparação entre crianças com e sem transtorno fonológico. *Distúrbios da Comunicação*, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 637-646, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.23925/2176-2724.2018v30i4p637-646>. Acesso em: 8 abr. 2026.

TANAKA, T. N.; CARVALHO, N. G.; COLELLA-SANTOS, M. F.; AMARAL, M. I. R. AudBility: confiabilidade teste-reteste em crianças com desenvolvimento típico de seis a sete anos. *CoDAS*, São Paulo, 2022.

TALLAL, P.; PIERCY, M. Defects of non-verbal auditory perception in children with developmental aphasia. *Nature*, London, v. 241, p. 468-469, 1973.

TALLAL, P. Auditory temporal perception, phonics, and reading disabilities in children. *Brain and Language*, New York, v. 9, n. 2, p. 182-198, 1980.

TALLAL, P.; MILLER, S.; FITCH, R. H. Neurobiological basis of speech: a case for the preeminence of temporal processing. *Annals of the New York Academy of Sciences*, New York, v. 682, p. 27-47, 1993.

TALLAL, P.; MILLER, S. L.; BEDI, G.; BYMA, G.; WANG, X.; NAGARAJAN, S. S.; SCHREINER, C.; JENKINS, W. M.; MERZENICH, M. M. Language comprehension in language-learning impaired children improved with acoustically modified speech. *Science*, Washington, v. 271, n. 5245, p. 81-84, 1996.

WERTZNER, H. F. Fonologia. In: ANDRADE, C. R. F. et al. **ABFW: Teste de Linguagem Infantil nas áreas de Fonologia, Vocabulário, Fluência e Pragmática**. Barueri: Pró-Fono, 2004.

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNESP - FACULDADE DE
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -
CAMPUS DE MARÍLIA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Processamento auditivo central em indivíduos normais e com transtorno do neurodesenvolvimento ou de comunicação

Pesquisador: Ana Claudia Vieira Cardoso

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 91345125.8.0000.5406

Instituição Proponente: Faculdade de Filosofia e Ciências/ UNESP - Campus de Marília

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.874.234

Apresentação do Projeto:

O projeto intitulado "Processamento auditivo central em indivíduos normais e com transtorno do neurodesenvolvimento ou de comunicação" foi submetido para análise ética deste CEP em 01/08/2025 sob CAAE: 90836025.9.0000.5406. O projeto apresenta elementos textuais para análise ética, com contextualização do tema e bibliografia atualizada cientificamente. Apresenta os procedimentos metodológicos, os quais estão descritos, delineados de acordo com os objetivos que pretende alcançar. Tem como objetivo investigar as habilidades auditivas de indivíduos normais e com diagnóstico de transtorno do neurodesenvolvimento ou de comunicação. E ainda verificar se existe alguma habilidade auditiva que se encontra mais comprometida nesta população. A amostra será composta por indivíduos, de ambos os sexos, com idade variando entre 6 e 70 anos, com diagnóstico de transtorno do neurodesenvolvimento ou de comunicação, atendidos nos estágios do CEEB ou encaminhados pelo sistema CROSS. Inicialmente os indivíduos serão convidados a participar do estudo e receberão informações quanto aos objetivos e procedimentos, os indivíduos que concordarem assinarão o termo de consentimento livre e esclarecido e/ou o termo de assentimento. Neste estudo serão aplicados os seguintes procedimentos: anamnese audiológica; questionários validados (Scale of Auditory Behaviors (SAB), Auditory Processing Domains Questionnaire (APDQ)), avaliação audiológica básica e emissões otoacústicas evocadas, Teste de Habilidade de Atenção Sustentada (THAAS), uma bateria de testes comportamentais para a avaliação do

Endereço: Avenida Hygino Muzzi Filho, 737 - Prédio da Administração

Bairro: Campus Universitário

CEP: 17.525-900

UF: SP

Município: MARÍLIA

Telefone: (14)3402-1348

Fax: (14)3402-1310

E-mail: cep.marilia@unesp.br

UNESP - FACULDADE DE
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -
CAMPUS DE MARÍLIA



Continuação do Parecer: 7.574.234

processamento auditivo central (testes dicóticos, monóticos, de ordenação temporal e de resolução temporal) e/ou avaliação simplificada do Processamento Auditivo (ASPA) e/ou um programa on-line de triagem do processamento auditivo central (audBility). Todos os resultados das avaliações serão analisados de forma descritiva e inferencial.

Objetivo da Pesquisa:

Investigar as habilidades auditivas de indivíduos normais e com diagnóstico de transtorno do neurodesenvolvimento ou de comunicação. E ainda verificar se existe alguma habilidade auditiva que se encontra mais comprometida nesta população.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Fadiga auditiva e cansaço.

Benefícios: O processo terapêutico abordará a terapia de treinamento auditivo o que contribuirá para a melhora do quadro clínico em geral.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa analisada espera encontrar que indivíduos com transtorno do neurodesenvolvimento ou comunicação apresentarão habilidades auditivas alteradas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

1) O Projeto de pesquisa " Processamento auditivo central em indivíduos normais e com transtorno do neurodesenvolvimento ou de comunicação", submetido em 01/08/2025, está delineado adequadamente e contém elementos textuais necessários para análise ética deste CEP.

2) O documento da Folha de Rosto foi assinado em 31/07/2025 pela pesquisadora, em 01/08/2025 pela responsável da instituição proponente e submetido em 01/08/2025. Está preenchido com todas as informações necessárias.

3) O documento Declaração de Instituição e Infraestrutura foi assinado no dia 19/05/2025 e submetido em 01/08/2025, contém o nome da pesquisa e o nome da pesquisadora e, em seu conteúdo a responsável autoriza a pesquisa por meio de sua assinatura e identificação institucional.

4) Os documentos do TALE, para as crianças, e o TCLE, para os pais e para os participantes, foram submetidos em 01/08/2025. Em seu conteúdo descreve que a participação é voluntária.

Endereço: Avenida Hygino Muzzi Filho, 737 - Prédio da Administração
Bairro: Campus Universitário CEP: 17.525-900
UF: SP Município: MARÍLIA
Telefone: (14)3402-1348 Fax: (14)3402-1310 E-mail: cep.marilia@unesp.br

UNESP - FACULDADE DE
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -
CAMPUS DE MARÍLIA



Continuação do Parecer: 1.514.334

versa sobre sigilo e anonimato, e descreve os riscos e benefícios da participação na pesquisa.

5) O Cronograma está descrito na plataforma, descrevendo as atividades previstas e os prazos adequadamente.

Recomendações:

Não há recomendação para esse projeto de pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O CEP da FFC da UNESP de MARÍLIA, em reunião ordinária de 25/09/25, após acatar o parecer do membro relator previamente aprovado para o presente estudo e atendendo a todos os dispositivos das resoluções 466/2012, 510/2016 e complementares, bem como ter aprovado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido como também todos os anexos incluídos na pesquisa, resolve APROVAR a pesquisa "Processamento auditivo central em indivíduos normais e com transtorno do neurodesenvolvimento ou de comunicação".

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2573378.pdf	01/08/2025 07:33:17		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PAC_neurodesenvolvimento_pais.pdf	01/08/2025 07:32:15	Ana Claudia Vieira Cardoso	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_participante.pdf	01/08/2025 07:28:28	Ana Claudia Vieira Cardoso	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_PAC_transtornos_neurodesenvolvimento.pdf	01/08/2025 07:28:16	Ana Claudia Vieira Cardoso	Aceito
Declaração de concordância	Autorizacao_Pesquisa_CEEES_.pdf	01/08/2025 07:26:00	Ana Claudia Vieira Cardoso	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PAC_T_neurodesenvolvimento.pdf	01/08/2025 07:27:34	Ana Claudia Vieira Cardoso	Aceito

Endereço: Avenida Hygino Muzzi Filho, 737 - Prédio da Administração
Bairro: Campus Universitário CEP: 17.525-900
UF: SP Município: MARÍLIA
Telefone: (14)3402-1348 Fax: (14)3402-1310 E-mail: cep.marilia@unesp.br

UNESP - FACULDADE DE
FILOSOFIA E CIÊNCIAS -
CAMPUS DE MARÍLIA



Continuação do Parecer: 7.874.254

Folha de Rosto	Folha_de_rosto_PAC_neurodesenvolvimento_DG.pdf	01/08/2025 07:27:20	Ana Claudia Vieira Cardoso	Aceito
----------------	--	------------------------	-------------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MARILIA, 01 de Outubro de 2025

Assinado por:

SIMONE APARECIDA CAPELLINI
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Hygino Muzzi Filho, 737 - Prédio da Administração
Bairro: Campus Universitário CEP: 17.525-900
UF: SP Município: MARILIA
Telefone: (14)3402-1346 Fax: (14)3402-1310 E-mail: cep.marilia@unesp.br

ANEXO B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estamos realizando uma pesquisa no Centro de Estudos da Educação da Saúde da Faculdade de Filosofia e Ciências – Unesp – Marília, intitulada “AVALIAÇÃO

COMPORTAMENTAL DO PROCESSAMENTO AUDITIVO CENTRAL E TRIAGEM DAS HABILIDADES AUDITIVAS PELO “AUDIBILITY” EM CRIANÇAS COM TRANSTORNO FONOLÓGICO” e gostaríamos que participasse da mesma. O objetivo desta é investigar a possível correlação entre a avaliação comportamental do processamento auditivo central e a triagem das habilidades auditivas em crianças com transtorno fonológico. Participar desta pesquisa é uma opção e, caso não aceite participar ou desista em qualquer fase da pesquisa, fica assegurado que não haverá perda de qualquer benefício nesta universidade. Caso aceite participar deste projeto de pesquisa, gostaríamos que soubesse que: A) Os dados obtidos por meio das avaliações realizadas serão utilizados para fins científicos, como publicação em revistas especializadas e eventos científicos, e a identidade dos participantes será mantida em sigilo absoluto; B) Será garantida a entrega de uma cópia dos exames realizados, bem como explicação e orientação quanto aos resultados obtidos. Eu,

_____, portador do RG _____, responsável pelo(a) participante _____. declaro ter recebido as devidas explicações sobre a referida pesquisa e concordo que minha desistência poderá ocorrer em qualquer momento sem que ocorram quaisquer prejuízos físicos, mentais ou no acompanhamento deste serviço. Declaro ainda estar ciente de que a participação é voluntária e que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos e procedimentos desta pesquisa.

Assinatura: _____ Data: ____/____/____

Responsáveis pela Pesquisa:

Dr.^a Ana Cláudia Vieira Cardoso (Docente do Departamento de Fonoaudiologia)

Rita de Cássia Giriboni Martins (Fonoaudióloga, Mestre e Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Fonoaudiologia).

ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Este é um convite especial. Estamos realizando uma pesquisa na Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP

– Campus de Marília, sob responsabilidade da pesquisadora Rita de Cássia Giriboni Martins (rita.giriboni@unesp.br) e orientação da Profa. Dra. Ana Cláudia Vieira Cardoso (ana.cv.cardoso@unesp.br).

Diante do exposto acima, o (a) senhor (a) e a criança sob sua responsabilidade estão sendo convidados (as) a participar, voluntariamente, da **pesquisa "Avaliação comportamental do processamento auditivo central e triagem das habilidades auditivas pelo Audibility em crianças com transtorno fonológico"**. Por favor, leia com atenção as informações abaixo antes de dar seu consentimento e de assinar este termo. Quaisquer dúvidas sobre a pesquisa ou sobre este documento devem ser esclarecidas diretamente com um dos membros da equipe. Antes de conceder sua autorização, gostaríamos que soubesse algumas informações sobre a pesquisa:

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

- a) **Descrição da pesquisa:** O objetivo deste estudo é correlacionar a avaliação comportamental do processamento auditivo central e a triagem das habilidades auditivas, por meio do programa online "AudiBillity", em crianças com transtorno fonológico. Acredita-se que identificar o desempenho das habilidades auditivas contribua de forma significativa no processo terapêutico de crianças com transtorno fonológico.
- b) **Local da aplicação:** O estudo será realizado na Clínica Escutare, com sede em Itapetininga-SP.
- c) **Riscos e benefícios:** A pesquisa não envolve nenhum risco. **Participação voluntária, garantia de sigilo e privacidade:**

A participação é voluntária, podendo ser interrompida a qualquer momento sem prejuízo. As informações obtidas serão confidenciais, usadas apenas para fins científicos e protegidas conforme a LGPD (Lei nº 13.709/2018). Os dados serão armazenados por 5 anos em local seguro e descartados de modo invulnerável (fragmentação física e exclusão digital segura). Os resultados poderão ser acessados por meio de um relatório por e-mail ou reunião com a pesquisadora, conforme preferência dos responsáveis.

e) Isenção de despesas: Nenhum custo será cobrado ou pago aos participantes.

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o **Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)** da UNESP/FFC – Marília, no endereço: Avenida Hygino Muzzi Filho, 737, Vila Universitária, Marília-SP, CEP: 17.525900, ou pela **Ouvidoria da UNESP**: <https://ouvidoria.unesp.br>. Para denúncias ou dúvidas, acesse também a **CONEP**: <https://conselho.saude.gov.br/comissoes-cns/conep>.

Apenas quando todas as explicações forem dadas e você concordar com a realização do estudo e autorizar a participação da criança, pediremos para que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias (uma via lhe será entregue e a outra ficará arquivada com a pesquisadora responsável). Certas em contar com a sua colaboração, colocamo-nos à disposição para dúvidas e esclarecimentos que se façam necessários.

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____
CPF: ____-____-____, responsável por _____, declaro que fui suficientemente informado(a) a respeito do que li. Ficaram claros para mim os propósitos do estudo, os procedimentos, os riscos e benefícios, a participação voluntária, a garantia de sigilo e privacidade, e a isenção de despesas. Estou ciente de que posso desistir da participação a qualquer momento sem prejuízos. Autorizo o uso dos dados para fins de pesquisa científica, garantindo o anonimato. Após leitura (ou escuta da leitura) deste documento e esclarecimento de dúvidas, concordo em participar da pesquisa e autorizo a participação da criança sob minha responsabilidade.

Local: _____ **Data:** ____/____/____

Assinatura do (a) responsável:

Assinatura da pesquisadora responsável:

Certos de poder contar com sua autorização, colocamo-nos à disposição para esclarecimentos, por meio do telefone (XX)XXXXX-XXXX e (XX)XXXXX-XXXX – falar com Dra. Ana Cláudia Vieira Cardoso e Fga. Ms. Rita de Cássia Giriboni Martins.