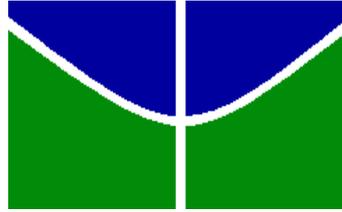


Universidade de Brasília  
Instituto de Psicologia  
Departamento de Processos Psicológicos Básicos  
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

**Discriminação Auditiva de Frequências e Características de Perfil Clínico de  
Crianças com Diagnóstico de Transtorno do Processamento Auditivo**

Keila Jacob da Silva

Brasília, agosto de 2012



Universidade de Brasília  
Instituto de Psicologia  
Departamento de Processos Psicológicos Básicos  
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

---

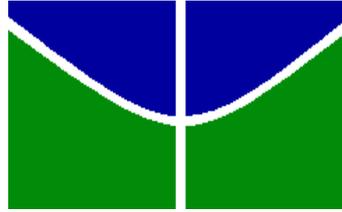
**Discriminação Auditiva de Frequências e Características de Perfil Clínico de Crianças com Diagnóstico de Transtorno do Processamento Auditivo**

KEILA JACOB DA SILVA

Orientadora: Pra. Dra. Maria Angela Guimarães Feitosa

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências do Comportamento do Departamento de Processos Psicológicos Básicos do Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências do Comportamento – Área de Concentração: Cognição e Neurociências.

Brasília, agosto de 2012



Universidade de Brasília  
Instituto de Psicologia  
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

**BANCA EXAMINADORA**

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora constituída por:

**Profa. Dra. Maria Angela Guimarães Feitosa - Presidente**

Universidade de Brasília

**Profa. Dra. Isabella Monteiro de Castro Silva - Membro**

Faculdades Objetivo - Distrito Federal

**Profa. Dra. Marisa Maria Brito da Justa Neves - Membro**

Universidade de Brasília

**Profa. Dra. Wânia Cristina de Souza - Suplente**

Universidade de Brasília

*À memória de meu pai, Josindo Jacob,  
que certamente estamparia um largo sorriso no  
rosto, ao colher os frutos dos longos anos de  
incentivo pela infindável busca do conhecimento,  
em meio a livros, enciclopédias e gibis!*

## **Agradecimentos**

A Deus, Senhor da minha vida, a quem devo toda honra e gratidão, por permitir que mais essa etapa se cumprisse em minha vida.

Ao meu marido, André Ponte, por amorosamente compreender minhas ausências ao longo desses anos e por tão dedicadamente cuidar do nosso filho, quando minha atenção era escassa.

Ao meu filho Isaac, pela inocente compreensão da minha ausência e pelos preciosos ensinamentos sobre a graça de ser mãe.

À Profa. Dra. Maria Ângela Guimarães Feitosa, pelas orientações assertivas e de grandes contribuições, pelo exemplo profissional e, sobretudo, pela maneira como se dedica a ensinar a construir o conhecimento científico.

À minha mãe Glória, pelas sábias palavras de incentivo, força, carinho, dedicação e presteza, disponível a ajudar incondicionalmente.

Aos meus irmãos Ericson e Evilander, por compartilharem comigo mais essa vitória.

À minha cunhada Cremilda, pelas discussões e contribuições profissionais e pessoais, em meio a tantas situações inusitadas.

Ao meu cunhado Adriano, pelos auxílios ‘informatizados’, quando a tecnologia se tornava uma grande barreira.

A todos os parentes e amigos, em especial Cristina e Charles, pelas intercessões e incentivos.

À Profa. Dra. Wânia Cristina de Souza, pelas contribuições metodológicas.

Ao Dr. Luiz Henrique do Canto-Pereira e à Dra. Valéria Reis do Canto-Pereira, pelo apoio técnico na programação experimental e pelas valiosas sugestões.

À Psicóloga Kátia Estevão, pela contribuição na correção dos instrumentos da avaliação psicológica.

Ao Wagner Zafred, por não medir esforços em auxiliar nos preparativos, montagem e formatação dos equipamentos utilizados na tarefa experimental.

Aos colegas de laboratório: Carla, Fabrício, Luciana e Renata, pelas experiências, opiniões e sugestões compartilhadas, e em especial à Marta, pelo auxílio na avaliação auditiva das crianças, pelas orientações, incentivos e disponibilidade constante.

Aos colegas de caminhada: Cleocydia, Izabelle e Marcelle, pelo companheirismo e trocas de experiências.

Aos funcionários do PPB, Joyce e Keules, pelos auxílios prestados.

Ao Francisco Fernandes, que gentil e cuidadosamente se dispôs a transportar as crianças e seus familiares para a realização da avaliação auditiva.

À Secretaria de Educação do DF, pelo afastamento de estudo concedido, e por oportunizar a realização da pesquisa em uma de suas unidades de ensino, terreno fértil para a construção de conhecimento.

Aos gestores e funcionários da escola em que a pesquisa foi realizada, pelo acolhimento e disponibilidade em contribuir com o melhor. À pedagoga Leila e aos secretários Marcus e Sérgio, pelo auxílio na seleção das crianças e no levantamento de dados escolares. À prof<sup>ra</sup> Cleovane, por gentilmente ceder o laboratório de informática, para que a coleta fosse realizada. A todos os professores, pelo apoio, acessibilidade e compreensão.

Aos pais e responsáveis pelas crianças, pela confiança, compromisso, participação e envolvimento em todas as situações propostas e, em especial, a todas as crianças que participaram desta pesquisa, pelo carinho, disposição e ensinamentos, sempre surpreendentes!

## Índice

Agradecimentos .....	v
Resumo .....	viii
<i>Abstract</i> .....	ix
Introdução .....	10
Método .....	25
Participantes.....	25
Materiais e Procedimentos .....	28
Resultados.....	35
Competência Auditiva: Tarefa Experimental de Discriminação de Frequências .	35
Competência Auditiva: Avaliação auditiva .....	43
Perfil Clínico: Avaliação Psicológica .....	45
Perfil Clínico: Dados escolares .....	51
Perfil Clínico: Anamnese.....	51
Discussão .....	54
Achados sobre competência auditiva .....	54
Achados sobre perfil clínico .....	60
Considerações Finais .....	65
Referências.....	67
Anexos .....	71

## Resumo

Este estudo buscou avaliar a habilidade auditiva de crianças com e sem diagnóstico de Transtorno do Processamento Auditivo (TPA) para discriminar frequências que variavam de 350 a 4000 Hz, considerando ser esta uma faixa que abrange grande parte dos fonemas do português brasileiro. Além disso, buscou verificar características de perfil clínico, quanto a aspectos do desenvolvimento intelectual e de linguagem, que diferenciam crianças com TPA de crianças com desenvolvimento normal. Participaram do estudo 26 crianças, com faixa etária entre 8 e 13 anos, matriculadas em séries iniciais de uma escola da rede pública de ensino do Distrito Federal. Os participantes foram distribuídos em três grupos: Grupo Transtorno do Processamento Auditivo (GPTA, n=9), formado por crianças com diagnóstico de TPA e cursando do 3º ao 5º ano; Grupo Controle emparelhado por Série (GCOS, n=8), formado por crianças emparelhadas às do grupo GPTA por série escolar; Grupo Controle emparelhado por Idade (GCOI, n=8), formado por crianças emparelhadas às do GPTA por idade. Dados de competência auditiva foram obtidos por meio das tarefas de discriminação de frequências e de sensibilidade auditiva, pela verificação dos limiares tonais. A habilidade de discriminar frequências foi avaliada por meio de uma tarefa psicofísica com três experimentos, que utilizaram a apresentação de três tons, dois com frequência padrão fixa em 500, 1000 ou 4000 Hz e um terceiro tom alvo com frequência variando acima e abaixo destas em pequenos passos. O perfil clínico incluiu a avaliação psicológica, voltada para aspectos cognitivos (RAVEN) e de linguagem (subtestes verbais do WISC - III); levantamento de dados escolares; e Anamnese. Não foram encontradas diferenças significativas de desempenho em discriminação de frequência entre os grupos. Nas medidas obtidas na avaliação auditiva e psicológica foi verificado um perfil de desempenho inferior do GPTA, quando comparado aos dois grupos controle. O levantamento dos dados escolares dos participantes apontou um alto índice de comorbidades associadas ao diagnóstico de TPA e, os dados da Anamnese mostraram a prevalência de grande parte dos sintomas que definem o TPA, em consonância com a literatura. Os achados de discriminabilidade indicaram a necessidade de investigações futuras com ajustes no delineamento proposto. Maiores investigações carecem de serem feitas na tentativa de verificar que variáveis de natureza cognitiva e de linguagem influenciam o desempenho de crianças com TPA em tarefas de discriminação de frequências.

**Palavras-chaves:** processamento auditivo, transtorno do processamento auditivo, discriminação de frequências, linguagem

## Abstract

This study sought to evaluate the hearing ability of children with and without a diagnosis of Auditory Processing Disorder (APD) to discriminate frequencies ranging from 350 to 4000 Hz, considering this is a range that covers most the phonemes of Brazilian Portuguese. In addition, we sought to verify the clinical profile characteristics, and aspects of intellectual development and language, that differentiate children with APD from children with normal development. The study included 26 children, aged between 8 and 13 years, enrolled in the initial grades of public school education in the Federal District. Participants were divided into three groups: the Auditory Processing Disorder (GTPA,  $n = 9$ ) consisted of children diagnosed with TPA and attending 3rd to 5th grade; a control group paired by school grade (GCOS,  $n = 8$ ), formed by children matched to the GTPA group by school grade; a control group matched by age (GCOI,  $n = 8$ ) consisted of children matched by age to the GTPA group. Data on hearing competency were obtained through the tasks of frequency discrimination and hearing sensitivity, which included the verification of pure tone thresholds of the participants. The ability to discriminate frequency was evaluated by means of a psychophysical task in three experiments that used the presentation of three tones, with two fixed-frequency standards at 500, 1000 or 4000 Hz and a third target tone with varying frequencies above and below these in small steps. The clinical profile included a psychological evaluation, focused on cognitive aspects (RAVEN) and language (WISC - III verbal subtests), survey of school data, and clinical history. There were no significant differences in performance in frequency discrimination between groups. The results obtained in the auditory evaluation and psychological profile was lower for GTPA when compared to the two control groups. The school survey data from participants indicated a high rate of comorbidities associated with the diagnosis of APD, and the data from the clinical history showed the prevalence of most symptoms that define APD, in line with the literature. The findings of discriminability indicated the need for future adjustments in the design proposed. Further investigations need to be made in an attempt to assess which cognitive and language variables influence the performance of children with APD in frequency discrimination tasks.

**Keywords:** auditory processing disorder, auditory processing, frequency discrimination, language

## Introdução

A audição é um dos mais complexos sentidos do ser humano. Sua importância é singular por fornecer informações básicas sobre fatos do ambiente; permitir o sentido de orientação, possibilitando avaliar aspectos como distância e localização de objetos e pessoas; auxiliar no comportamento de alerta ao perigo e, principalmente, por influenciar o desenvolvimento da linguagem, primordial para os processos sociais, psicológicos e educacionais do indivíduo (Lima & Nakamura, 2006).

É por meio dos processos de audição que os estímulos acústicos do ambiente podem ser reconhecidos, discriminados e interpretados, sendo associados às experiências vivenciadas pelo indivíduo em seu meio. O processamento satisfatório desses estímulos envolve a integridade das estruturas do sistema auditivo periférico (orelha externa, média e interna), do sistema auditivo central (estruturas para além do nervo auditivo até o córtex auditivo), e de características psicológicas do sujeito (Stampa, 2012). Ao nascimento, as estruturas auditivas centrais e periféricas do ser humano encontram-se formadas, porém, amadurecem funcionalmente a partir das experiências sonoras vivenciadas nos anos de vida subsequentes. Os dois primeiros anos são um período crítico na formação de conexões neurais, e o aumento da eficiência e o desenvolvimento de novas sinapses alcançam seu pico na adolescência e continuam até idades mais avançadas (Alvarez, Sanchez & Carvalho, 2008).

Vários estudos têm apontado a forte relação entre o desenvolvimento eficaz das funções auditivas nos primeiros anos de vida da criança e a subsequente eficácia no desenvolvimento das habilidades relacionadas à linguagem (Bavin, Grayden, Scott & Stefanakis, 2010; Benasich & Tallal, 2002; Benasich, Thomas, Choudhury & Leppänen, 2002; Halliday & Moore, 2010; Lima & Kamura 2006; Noonam, Bavin,

Ong & Grayden, 2007). A linguagem é um conjunto de habilidades complexas e interconectadas que, segundo Halliday e Moore (2010) pode ser dividido em três domínios específicos: fala, linguagem oral e linguagem escrita. Os processos quanto à fala se diferenciam em percepção e produção; quanto à linguagem oral em aspectos semântico, gramático e pragmático, envolvendo compreensão e expressão; e quanto à linguagem escrita em produção ortográfica e leitura.

A fenomenologia do aprendizado da fala humana é progressiva e influenciada por aspectos do desenvolvimento anatômico, fisiológico e maturacional do indivíduo, além de consideração acerca dos ambientes de exposição à linguagem (Doupe & Kuhl, 1999). O desenvolvimento da percepção requer uma sensibilidade auditiva capaz de detectar o estímulo acústico e, posteriormente, discriminá-lo segundo os diferentes sons da fala (Halliday & Moore, 2010). Essas habilidades parecem estar bastante refinadas no primeiro ano de vida do bebê (Doupe & Kuhl, 1999; Tristão & Feitosa, 2003). Os quatro primeiros meses de idade apontam para um refinamento em discriminar contrastes fonéticos de outras línguas que não apenas a nativa, declinando entre o sétimo e oitavo mês, e aos dez meses a percepção volta-se substancialmente para discriminação da fala específica de sua cultura (Doupe & Kuhl, 1999). O fim desse período tido como crítico no desenvolvimento da discriminação não caracteriza o encerramento da capacidade para aprender, mas indica a necessidade de que estratégias diferenciadas sejam adotadas para reforçar de forma contínua os estímulos auditivos e favorecer a discriminação dos sons em fases posteriores. A exposição a uma língua no início da infância resulta em um mapeamento complexo das dimensões acústicas da fala e as aprendizagens perceptuais destas dimensões interferem na forma como os sons serão produzidos. Assim, falhas iniciais na percepção dos sons podem resultar em inadequações futuras

na representação fonológica, erros de produção oral e escrita, prejuízos no desenvolvimento da linguagem e dificuldades em relação à alfabetização (Mengler, Hogben, Michie & Bishop, 2005; Tallal, 2004).

A fala constitui-se em uma base fundamental para construção da linguagem oral. Sua compreensão depende do funcionamento normal dos processos auditivos para receber, transformar, perceber e relembrar sons e experiências sonoras (Lima & Nakamura, 2006). A eficácia e eficiência de todo esse procedimento depende do funcionamento e amadurecimento das diferentes vias e estruturas auditivas periféricas e centrais que processam e utilizam a informação acústica (Katz & Wilde, 1999; Stampa, 2012).

### **Processamento Auditivo e Aprendizagem**

O Processamento Auditivo (PA)<sup>1</sup> refere-se à forma como o Sistema Nervoso Central (SNC) organiza e interpreta as informações acústicas detectadas no ambiente (Katz & Wilde, 1999). Este processo ocorre por meio de mecanismos que fundamentam a ação de habilidades comportamentais auditivas, sendo elas: localização e lateralização sonora; discriminação auditiva; reconhecimento de padrões auditivos; integração, discriminação e ordenação temporal; desempenho auditivo na presença de sinais acústicos competitivos (mascaramento) e de sinais acústicos degradados (*American Speech-Language and Hearing Association, ASHA, 1995, 2005*). Tais habilidades comportamentais auditivas permitem, por exemplo, discriminar diferenças entre sons, selecionar os estímulos da fala em ambientes ruidosos e, compreender a fala mesmo quando há prejuízos na qualidade da transmissão sonora.

---

<sup>1</sup> O termo Processamento Auditivo Central é utilizado como sinônimo de Processamento Auditivo por alguns autores, mas uma série de controvérsias prevalecem na literatura, não sendo essa uma discussão findada no que diz respeito ao uso mais adequado. No presente trabalho será adotado o uso da terminologia Processamento Auditivo (PA).

Alterações no PA geralmente são refletidas em dificuldades de aprendizagem, principalmente em crianças com idade escolar. Segundo Jorge (2006), os prejuízos no PA se enquadram em limitações que contribuem para dificuldades de aprendizagem da linguagem oral e escrita. Cruz e Pereira (1996) buscaram identificar a relação entre o desenvolvimento da linguagem e o PA, avaliando o desempenho de crianças com queixa de dificuldades de aprendizagem em tarefas que envolviam habilidades auditivas e de linguagem. Os resultados indicaram uma forte relação entre alterações de linguagem e alterações no PA.

Discussões acerca da relação entre o bom funcionamento das vias auditivas e os processos de aprendizagem têm crescido consideravelmente. Segundo Baran e Musiek (em Jorge, 2006) a avaliação auditiva da criança com distúrbios de aprendizagem teve maior ênfase a partir da década de 70. Estudos anteriores focavam sujeitos adultos com algum tipo de lesão neurológica. Atualmente, estudos comportamentais e psicofísicos têm buscado avaliar a relação entre a eficiência do processamento do estímulo auditivo e o desenvolvimento da linguagem em crianças (Bavin et al., 2010; Benasich & Tallal, 2002; Benasich et al., 2002; Noonam et al., 2007; Tallal, 2004; Trehub & Henderson, 1996). Um dos principais interesses nos estudos com crianças voltou-se para a identificação de prejuízos no sistema auditivo que poderiam propiciar as dificuldades de aprendizagem, diante de uma audição periférica normal (Dawes & Bishop 2009; Jorge 2006).

Desde então, vários estudos têm focado as dificuldades de crianças que, apesar de apresentarem limiares auditivos dentro do padrão de normalidade em uma avaliação audiológica, e índices de inteligência normal, demonstram dificuldade para compreender as informações acústicas disponíveis no ambiente, apontando um déficit de processamento sensorial para além das vias periféricas. Em geral, esse déficit é

caracterizado por um prejuízo em uma ou mais das habilidades que definem o PA, enquadrando-se no diagnóstico do Transtorno do Processamento Auditivo (TPA)<sup>2</sup>.

O TPA relaciona-se à dificuldade em interpretar os estímulos acústicos do ambiente e reflete-se em uma limitação em compreender o que as pessoas dizem, ou uma compreensão distorcida. É tido como um déficit perceptual relacionado às alterações no processamento dos estímulos auditivos pelo Sistema Nervoso Central indicado pelo prejuízo em uma ou mais das habilidades comportamentais auditivas (ASHA, 2005).

Dificuldades de aprendizagem e déficits no desenvolvimento da linguagem tornam-se recorrentes em sujeitos com tal diagnóstico (Mengler et al., 2005). Uma maior incidência de tais sintomas tem sido observada em crianças, ainda que este transtorno também acometa indivíduos adultos. Uma hipótese que justifica tal fato se deve às diferenças encontradas nas fases de desenvolvimento humano para administrar estas limitações. Adultos, em geral, desenvolvem estratégias compensatórias para lidar com os prejuízos causados pelo TPA; além disso, aspectos maturacionais estão muito mais desenvolvidos e possibilitam uma melhor adaptação às limitações encontradas (Jorge, 2006).

Indivíduos com TPA tendem a apresentar manifestações comportamentais e clínicas características que, segundo Stampa (2012), podem ocorrer de forma isolada ou associada e englobam aspectos da natureza da linguagem oral, linguagem escrita, comportamento social, desempenho escolar e audição. Entre os aspectos da linguagem oral destacam-se: dificuldade de compreender a fala em ambiente ruidoso

---

<sup>2</sup> Diferentes terminologias têm sido utilizadas para nomear as alterações do processamento auditivo, entre elas: distúrbio, desordem e transtorno. Como não há um consenso em relação ao uso mais adequado, neste trabalho será adotada a terminologia Transtorno do Processamento Auditivo, o que não pressupõem a existência de um lócus que defina a doença/alteração. Além disso, o termo Transtorno é de uso recorrente na literatura, principalmente nas definições citadas pela Classificação Internacional de Doenças (CID – 10).

e palavras ou frases com duplo sentido, problemas de produção de fala envolvendo principalmente os fonemas /r/ e /l/ e problemas de linguagem expressiva envolvendo estruturas gramaticais. Entre os aspectos da linguagem escrita estão: inversões de letras, falhas na orientação espacial, disgrafias e dificuldade na interpretação de textos lidos. Quanto ao comportamento social: distração, agitação e hiperatividade, tendência ao isolamento e retraimento. Quanto ao desempenho escolar: desempenho escolar inferior em leitura, gramática, ortografia e matemática. Quanto à audição: atenção ao som prejudicada e dificuldade de escuta em ambientes ruidosos.

Apesar de uma convergência na literatura quanto aos sintomas que definem o TPA, muitas questões sobre tal diagnóstico ainda geram controvérsias. Alguns teóricos (McArthur, Ellis, Atkinson & Coltheart, 2008) consideram que a definição da ASHA para PA não facilita um diagnóstico diferencial e preciso. A definição é abrangente e considera um prejuízo em diferentes habilidades auditivas, complexas em si, sendo que os sintomas característicos podem facilmente se sobrepor a outros déficits, principalmente ao Transtorno de Déficit de Atenção (TDA), Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), Transtorno Específico de Linguagem (TEL), no original *Specific Language Impairment (SLI)*, Dislexia e Transtornos de Espectro Autista (Dawes & Bishop, 2009; Ferguson, Hall, Riley & Moore, 2011; Halliday & Moore, 2010).

A compreensão prática e teórica do limite entre estes diferentes transtornos é um desafio. Dificuldades em definir se as causas de déficits no processamento auditivo são primárias ou secundárias a outros prejuízos carecem de avanços, como por exemplo, em situações nas quais os sintomas se sobrepõem aos do TDAH. Crianças com TPA normalmente são descritas como apresentando problemas comportamentais como desatenção, alto índice de distração e dificuldade de

organização, sintomas que também podem ser indicativos de um diagnóstico de TDAH. A diferenciação entre o TDAH e o TPA, ou a identificação de um como secundário ao outro não é clara, embora algumas evidências neurofisiológicas possam ser usadas para auxiliar no diagnóstico do TDAH (Dawes & Bishop, 2009). Observa-se que um grande número de crianças têm sido diagnosticadas com ambos os transtornos, diante das dificuldades encontradas em definir os limites entre os prejuízos apresentados.

Comorbidades também são relatadas entre o TPA e Transtornos do Espectro Autista (TEA). Crianças autistas podem apresentar tanto um aumento (hiperacusia) quanto uma diminuição (hipoacusia) na sensibilidade para sons, o que pode também ser relacionado a sintomas observáveis no TPA. No entanto, Dawes e Bishop (2009) e Ferguson e colaboradores (2011) chamam atenção para a necessidade de recomendações peculiares a cada caso na avaliação das características de cada transtorno enquanto um conjunto de sintomas que inclui aspectos não apenas perceptuais, mas também, cognitivos, sociais e psicológicos. Ferguson e colaboradores destacam que casos de comorbidades dizem respeito a apenas uma pequena parcela de indivíduos.

Cacace e McFarland (2005) apontam que na tentativa de diferenciar o TPA de outros transtornos, torna-se necessário considerá-lo unicamente como uma disfunção perceptual específica da modalidade auditiva, que não é mantida por uma perda auditiva leve e que pode ser distinguida de outras modalidades diante da ausência de prejuízo em modalidades supramodais, como linguagem e déficits atencionais.

Segundo a ASHA (2005), embora atenção, memória e consciência fonológica sejam parte dos fenômenos centrais e de grande relevância para o

processamento da informação acústica, são consideradas funções de alto nível relacionadas à linguagem e à comunicação e, portanto não são incluídas na definição de TPA, visto que a etiologia do transtorno não se explica por fatores cognitivos ou de linguagem. No entanto, o TPA pode conduzir ou estar associado a funções de linguagem (incluindo escrita, leitura e soletração), aprendizagem e comunicação e, embora possa coexistir com outras desordens não é o resultado destas. A Sociedade Britânica de Audiologia (em Ferguson et al., 2011) faz uma diferenciação entre o TPA e demais déficits cognitivos, considerando-o como uma alteração auditiva no processamento de sons não verbais, o que o diferencia de transtornos relacionados à linguagem oral ou escrita.

Várias hipóteses tentam explicar a etiologia e os prejuízos observados no TPA. Segundo Halliday e Moore (2010) três aspectos centrais podem estar relacionados às causas do transtorno. O primeiro centra-se na compreensão de que mecanismos periféricos apresentam funcionamento normal, porém, são encontrados déficits no processamento cerebral. Esta concepção atribui uma contribuição primária da percepção auditiva ao processamento cognitivo de alto nível e, alterações na interpretação dos estímulos sonoros podem prejudicar aspectos da cognição, que não necessariamente se relacionam aos domínios da linguagem. Uma segunda hipótese considera a natureza de problemas perceptuais secundários a outros déficits cognitivos ou a uma falha de alto nível relacionada à linguagem, podendo ser confundido com os Transtornos de Aprendizagem relacionados à Linguagem (no original, *Language-Learning Impairments-LLI*). Uma hipótese final faz referência ao transtorno como uma consequência secundária de uma disfunção periférica leve, mas subclínica, o que torna questionável o uso da terminologia Transtorno do Processamento Auditivo Central, frequentemente utilizada por especialistas e teóricos

da área. Para Chermak (2002), embora as causas do TPA sejam variadas, observa-se a influência de possíveis agentes causadores do quadro, como: alterações neuromorfológicas, incluindo má formação cerebral, principalmente em regiões do hemisfério esquerdo e do corpo caloso; atraso na maturação do Sistema Nervoso Auditivo Central e distúrbios neurológicos, incluindo doenças degenerativas, mais evidentes quando o transtorno acomete indivíduos adultos.

A relação entre déficits auditivos e de linguagem, comunicação e aprendizagem estão longe de serem simples. Diferentes déficits auditivos podem estar associados a diferentes sintomas funcionais e variar de pessoa para pessoa em diferentes formas e, segundo as diferentes abordagens teóricas utilizadas para conduzir o caso. Uma criança pode ser diagnosticada com Transtorno de Linguagem se encaminhada a um especialista em linguagem e fala ou psicólogo, mas também pode receber o diagnóstico de TPA, se acompanhada por um especialista em audiologia. Ferguson e colaboradores (2011) discutem essa questão observando que, diante da lacuna existente na compreensão da avaliação do transtorno, o diagnóstico será fortemente influenciado pela especialidade do profissional que inicialmente conduziu o caso.

Dawes e Bishop (2009) apontam que esse desentendimento entre especialidades e profissionais pode ter suas origens tanto nas diferentes abordagens teóricas utilizadas em cada área, quanto na escassez de instrumentos precisos e padronizados para diagnosticar crianças com TPA. Uma variedade de testes tem sido utilizada, mas poucos são padronizados para fins avaliativos, o que acaba por gerar uma gama de instrumentos não validados, que entre outros problemas, podem conduzir a diferentes interpretações e intervenções (Ferguson et al., 2011).

No Brasil a metodologia adotada para avaliar o PA, em geral inclui histórico de dados sobre desenvolvimento, comunicação e linguagem, combinados a achados de testes comportamentais auditivos, indo ao encontro da proposta estabelecida pela ASHA (1995). Como instrumentos que permitem o levantamento de dados do desenvolvimento são adotados questionários e entrevistas, capazes de fornecerem indicadores de risco para a prevalência do transtorno em indivíduos de faixas etárias distintas (Ramos, Alvarez & Sanchez, 2007). Os testes comportamentais auditivos incluem a audiometria tonal limiar e os testes de processamento auditivo, que se referem a um conjunto de tarefas padronizadas, as quais permitem avaliar o funcionamento das diferentes habilidades auditivas, respeitando características de cada fase do desenvolvimento humano.

As habilidades auditivas que definem o PA se referem a um conjunto extremamente complexo de mecanismos, que por si têm direcionado diferentes áreas de pesquisa científica e carecem de maiores investigações.

### **Discriminação Auditiva de Frequências**

Entre as habilidades que englobam o PA, a discriminação de frequências pode ser destacada como fundamental, diante dos achados que a relacionam ao desenvolvimento da linguagem (Bavin et al., 2010; Benasich & Tallal, 2002; Halliday, Taylor, Edmondson-Jones & Moore, 2008; Mengler et al., 2005; Noonan et al., 2007) e à capacidade de discriminar fonemas, visto ser esta uma habilidade importante para identificar diferenças entre os estímulos sonoros encontrados da fala. Os achados sugerem que bons resultados na habilidade de discriminar frequências nos primeiros anos de vida (com período de avaliação iniciado após seis meses de idade) demonstram subsequente eficácia no desenvolvimento da linguagem, principalmente na compreensão e produção de sentenças complexas (Trehub & Henderson, 1996).

Werner (1992) destaca que são encontradas diferenças importantes na trajetória desenvolvimental para a discriminação de altas e baixas frequências. A discriminação para altas frequências em bebês melhora por volta dos três a seis meses de idade e, assim como em adultos, diferentes mecanismos são utilizados para discriminar altas e baixas frequências. Sugere-se que ouvintes humanos utilizam informações temporais para discriminar baixas frequências, e padrões de excitação na orelha interna promovem informações para altas frequências. No entanto, a imaturidade de tais funções e mecanismos no período da infância pode contribuir para o desempenho relativamente inferior de crianças e bebês no uso da habilidade discriminativa. Ainda segundo o autor, crianças em idade pré-escolar tendem a apresentar dificuldades significativas na habilidade de atenção seletiva sonora, como separar sons em situações competitivas. Por vezes, esses prejuízos característicos de um período do desenvolvimento em relação a estas habilidades tendem a se prolongar por diversos motivos, os quais podem incluir alterações funcionais.

Alguns estudos sugerem que o desempenho de crianças em tarefas que avaliam a habilidade de discriminar frequências alcança níveis aproximados ao de adultos normais por volta dos 12 anos de idade (Halliday et al., 2008). Porém, vários estudos têm mostrado que crianças mais novas podem alcançar limiares comparáveis ao de adultos com desenvolvimento normal, ou podem apresentar melhoras significativas em tarefas de discriminação de frequências, se receberem treinamento suficiente e adequado, o que pode incluir longas horas de instrumentalização (Moore, Ferguson, Halliday & Riley, 2008).

Considerando que o período da infância é caracterizado por constantes mudanças na representação fonológica a partir da fala escutada, uma acuidade reduzida para perceber variações de frequências pode resultar em uma representação

fonológica inadequada, afetando o desenvolvimento da linguagem e, posteriormente, a alfabetização (Mengler et al., 2005; Tallal, 2004).

Segundo Mengler e colaboradores (2005), crianças que apresentam um prejuízo na capacidade de discriminar sons com base na frequência demonstram dificuldades consideráveis na leitura e em diversas tarefas que avaliam o PA. Em seu estudo essa relação foi verificada avaliando o desempenho de crianças com e sem diagnóstico de TEL em uma tarefa psicofísica de discriminação de frequências e intensidade tendo como estímulo padrão tons puros em 1000 Hz. Diferenças significativas foram encontradas entre os grupos apenas no que diz respeito à discriminação de frequências. O grupo de crianças com diagnóstico apresentou limiares relativamente mais altos, necessitando de uma diferença média de 58 Hz para discriminar confiavelmente, enquanto que para o grupo controle essa diferença foi de 25 Hz.

Cacace, McFarland, Ouimet, Schrieber e Marro (em Ferguson et al., 2011) também encontraram diferenças significativas em dois grupos de crianças com e sem dificuldades de leitura na discriminação auditiva de frequências. Neste estudo foi utilizada uma tarefa psicofísica de escolha forçada de três alternativas, em que dois dos tons apresentavam uma frequência fixa em 1000 Hz e o terceiro tom uma frequência que variava a cada tentativa. A tarefa da criança era escolher o intervalo que continha o tom diferente. O desempenho do grupo com dificuldades foi significativamente inferior, necessitando de uma diferença em torno de 168 Hz para discriminar confiavelmente os estímulos, enquanto a diferença do grupo controle estava em torno de 5 Hz.

Dados semelhantes foram encontrados em pesquisa desenvolvida por Ahissar, Protopapas, Reid e Merzenich (2000), porém com sujeitos adultos. Nela, o

desempenho de um grupo de adultos com e sem relatos de dificuldade de leitura, em uma tarefa psicofísica de discriminação de frequências, pares de tons puros com frequências variando em torno de 1000 Hz e duração de 250ms eram apresentados, e a tarefa do indivíduo consistia em identificar se os tons eram iguais ou diferentes. O desempenho do grupo com queixa foi significativamente inferior em relação ao grupo sem dificuldades; sendo a faixa de frequência necessária para que o grupo com dificuldade discriminasse confiavelmente os estímulos foi maior em relação ao grupo controle (média de 150 Hz para o grupo com dificuldade e menos que 40 Hz para o grupo controle).

Apesar destes achados apresentarem diferenças na metodologia adotada, principalmente no tocante às características do estímulo e da amostra, eles apontam para uma tendência de desempenho diferenciado na habilidade de discriminar frequências quando há a prevalência de algum tipo de alteração voltada para aspectos da linguagem, o que é merecedor de investigações adicionais. Essa análise permite ainda especulações a respeito da necessidade de avaliar o desempenho quando outras faixas de frequências são utilizadas, principalmente aquelas que englobem a distribuição fonêmica da língua, visto que os diferentes fonemas têm frequências fundamentais próprias.

Alguns estudos sobre a habilidade de crianças para discriminar frequências auditivas têm utilizado a apresentação de tons puros, em uma faixa de frequência variando entre 500 a 4000 Hz (Amitay, Hawkey & Moore, 2005; Halliday et al., 2008; Hill, Hogben & Bishop, 2005; Moore, Rosenberg & Coleman, 2005; Moore et al., 2008; Moore, Halliday, & Amitay, 2009; Noonan et al., 2007), o que cobre grande parte da distribuição fonêmica do português brasileiro. Considerando os valores da frequência fundamental dos fonemas do português brasileiro (vide

audiograma de Russo & Behlau, 1993), observa-se que a distribuição dos fonemas da língua abrange uma faixa que varia de 250 a 4000 Hz. Nesta distribuição as vogais concentram-se na faixa de 250 a 1000 Hz, e grande parte dos sons consonantais encontram-se acima de 1000 Hz.

A fala é um estímulo acústico complexo, composto por uma ampla faixa de frequências e intensidades que ocorre ao longo de um período de tempo. Prejuízos na compreensão da fala, em contextos diferenciados e principalmente em situações competitivas, estão diretamente relacionados aos comprometimentos observados em crianças que apresentam o Transtorno do Processamento Auditivo (TPA), no entanto, referências quanto ao desempenho de crianças com este diagnóstico em tarefas de discriminação de frequências não têm sido mencionadas em estudos na literatura nacional. Em geral, o foco dos trabalhos sobre discriminação de frequências em crianças tem sido para aspectos avaliativos ou relacionados à reabilitação das habilidades auditivas mais alteradas no PA, e não possibilitam comparações com crianças com desenvolvimento normal.

## **Objetivos**

Considerando a importância da discriminação de frequências para os processos de compreensão da fala ao longo do desenvolvimento humano, e a amplitude de valores de frequência ao longo dos quais se situam os diferentes fonemas do português brasileiro, os objetivos do presente trabalho foram: (a) avaliar a habilidade auditiva de crianças com e sem diagnóstico de TPA, para discriminar frequências que variam de 350 a 4000 Hz, em uma tarefa psicofísica; (b) investigar características de perfil clínico que diferenciam crianças com TPA de crianças sem este diagnóstico, quanto a aspectos gerais do desenvolvimento infantil, da avaliação psicológica em relação a aspectos de linguagem e nível cognitivo, e da avaliação

auditiva. Buscou-se verificar se os achados são condizentes com os dados da literatura que apontam para um desempenho relativamente inferior de crianças que apresentam alterações no processamento auditivo em tarefas de discriminação de frequências. Hipotetizou-se encontrar diferenças entre os grupos de crianças com e sem diagnóstico de TPA, em relação ao histórico de desenvolvimento pessoal, nível de desenvolvimento intelectual e de linguagem. Mais especificamente hipotetizou-se que as crianças com diagnóstico de TPA teriam desempenho pior do que as crianças sem este diagnóstico em seu perfil clínico.

## Método

### Participantes

Foram estudadas 26 crianças, com idade entre 8 e 13 anos ( $\bar{X}=10$ ; d.p.=1,09), sendo 1 do sexo feminino e as demais do sexo masculino, matriculadas em séries iniciais de uma escola da rede pública de ensino de Ceilândia, a partir de uma pré-seleção incluindo 31 crianças com idade entre 8 e 16 anos.

Como critérios gerais de inclusão foram considerados a ausência de problemas neurológicos, psicológicos ou físicos graves, comprovados por meio de laudo ou relatório médico ou psicológico, e audiometria tonal normal, tendo como parâmetro limiares auditivos  $\leq 25$  dBNA.

No delineamento inicial da pesquisa foi planejada a formação de dois grupos de estudo: um primeiro com crianças diagnosticadas com TPA e um segundo com crianças sem alterações no desenvolvimento e emparelhadas ao grupo TPA pela variável série escolar e turma. Disto resultaram grupos com diferenças em idade, com uma variação de 1 a 3 anos a mais para o GTPA, indicando a necessidade de formação de um segundo grupo controle, emparelhado ao grupo com transtorno de processamento auditivo quanto à variável idade. A composição final da amostra foi formada por um Grupo Transtorno do Processamento Auditivo (GTPA) e dois grupos de emparelhamento: Grupo Controle emparelhado por Série (GCOS) e Grupo Controle emparelhado por Idade (GCOI). Os critérios específicos para formação dos grupos estão explicitados a seguir.

**Grupo Transtorno do Processamento Auditivo (GTPA):** Crianças com diagnóstico de TPA, comprovado por meio de dado em relatório emitido por fonoaudiólogo ou médico; neste último caso, desde que citada a avaliação pelo fonoaudiólogo. A seleção inicial destas ocorreu por meio da indicação dos

professores e da pedagoga da escola, totalizando 13 crianças. Após triagem quatro crianças foram excluídas do grupo GTPA por apresentarem: audiometria tonal com perda auditiva severa (1) ou moderada (1); laudo médico com indicativo de problema neurológico grave (1); inabilidade para aprender a tarefa experimental (1).

**Grupo Controle emparelhado por Série (GCOS):** Alunos matriculados na mesma série e turma das crianças do grupo com diagnóstico de TPA, sem relatos de dificuldades de aprendizagem e com correspondência de sexo. A seleção de 10 alunos ocorreu através da indicação pelo professor regente. Dados de um participante foram excluídos devido à impossibilidade do mesmo em comparecer às sessões experimentais, totalizando nove crianças no grupo, sendo 1 do sexo feminino.

**Grupo Controle emparelhado por Idade (GCOI):** Alunos sem histórico de dificuldades de aprendizagem, e idade e sexo correspondente às crianças do GTPA, sendo considerada uma faixa de amplitude de variação de seis meses em relação à idade das crianças com diagnóstico. A busca inicial se deu pela data de nascimento, no sistema de cadastro da secretaria da escola e posteriormente, pela indicação do professor em relação aos alunos que atendiam aos critérios de emparelhamento estabelecidos. O grupo foi formado por oito crianças. As Tabelas 1 e 2 mostram a distribuição das crianças nos três grupos estudados, quanto a idade e série.

Tabela 1. *Distribuição da amostra em relação à idade de acordo com os grupos.*

Idade (anos)	Grupos			Total
	GTPA	GCOS	GCOI	
8	0	2	0	2
9	2	1	3	6
10	6	4	3	13
11	0	2	1	3
12	0	0	1	1
13	1	0	0	1
<i>Total</i>	9	9	8	26

Tabela 2. *Distribuição da amostra em relação à série, de acordo com os grupos.*

Série	Grupos			Total
	GTPA	GCOS	GCOI	
3º ano	3	3	0	6
4º ano	0	0	6	6
5º ano	6	6	2	14
<i>Total</i>	9	9	8	26

**Obtenção de consentimentos e dados preliminares.** O projeto desta pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde, da Universidade de Brasília, sob o registro nº 049/11. Foi realizado um contato inicial com o gestor responsável pela Diretoria Regional de Ensino de Ceilândia, para apresentação do projeto e autorização da visita à escola pretendida, formalizado por meio do “Termo de Ciência da Instituição”. Posteriormente, o projeto foi apresentado ao diretor da escola junto à “Carta de apresentação da pesquisa à Instituição de Ensino”, e formalizado o aceite pela assinatura do “Termo de Ciência da Instituição”. Após triagem dos participantes, os professores dos alunos selecionados foram informados do trabalho a ser realizado pela pesquisadora. Seguidamente foi feito levantamento de dados junto à secretaria escolar, para conferência de documentos pessoais, relatórios psicopedagógicos e laudos médicos dos alunos incluídos no estudo. Os responsáveis pelos participantes foram contatados para agendamento e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Diante da impossibilidade de alguns responsáveis comparecerem à escola, a visita foi agendada e ocorreu na residência dos mesmos. Seguido ao consentimento e assinatura do responsável foi iniciado o contato com as crianças, para explicar os procedimentos a serem adotados e registrar também a assinatura das mesmas no TCLE, formalizando o aceite.

## **Materiais e Procedimentos**

O estudo foi realizado em quatro etapas. Na primeira, foi realizada uma entrevista estruturada, Anamnese, com a responsável legal pelo participante. Na segunda, foi feita a avaliação auditiva de cada participante, no Hospital Regional da Asa Norte (HRAN). Na terceira, os participantes foram submetidos a uma avaliação psicológica, que envolveu a aplicação dos testes Matrizes Progressivas de Raven (Angelini, Alves, Custódio, W. Duarte & J. Duarte, 1999; Raven, 1997) e os subtestes verbais do WISC - III (Wechsler, 1991). Na quarta etapa, os participantes realizaram uma tarefa psicofísica de discriminação de frequências. A avaliação auditiva foi realizada por uma fonoaudióloga e os demais procedimentos foram realizados pela pesquisadora. Cada uma das etapas é detalhada a seguir.

**Anamnese.** Foi desenvolvido um questionário (vide Anexo 1), com o objetivo de levantar dados gerais sobre o desenvolvimento da criança, desde a fase gestacional até o momento de vida atual. Composto por 150 itens, foi subdividido em três categorias: identificação, dados relevantes da história de vida e aspectos gerais. A identificação referiu-se à descrição de dados pessoais do participante, como nome, idade, responsáveis, etc. Nos dados relevantes foram incluídos itens relacionados ao histórico familiar, gestação, nascimento e desenvolvimento, envolvendo características sobre alimentação, linguagem, comunicação e motricidade. Nos aspectos gerais, o enfoque foi para a saúde física e mental, sono, ambiente escolar e relacionamentos sociais. Por fim, o instrumento incluiu itens que permitiram uma breve descrição da organização pessoal do participante, bem como alguns aspectos de seu humor e personalidade. A elaboração deste instrumento teve como base o questionário ANAMNEURO desenvolvido por Silva (2011). A anamnese foi realizada na escola da criança, com a mãe ou a responsável legal pela mesma, de

forma individual, por meio de entrevista oral. Teve duração média de 1 hora e 30 minutos.

**Avaliação psicológica.** Os subtestes verbais do WISC - III e as Matrizes Progressivas de Raven foram aplicadas individualmente em dias alternados, em uma sala reservada no ambiente escolar. A correção e a aplicação dos instrumentos seguiram as normas contidas nos respectivos manuais, ambos padronizados e validados para a população brasileira, considerando as diferenças para Escolas Públicas, quando pertinente.

O WISC - III é um instrumento que permite a avaliação da capacidade intelectual da criança, em relação a diferentes aspectos da inteligência, entre eles, os relacionados à habilidade verbal. No presente estudo, foram utilizados os 5 subtestes verbais da escala, que permitem verificar a medida do Quociente de Inteligência Verbal (QIV), e estimar os índices fatoriais de Compreensão Verbal (aqui representado por ICV) e de Resistência à Distração (representado por IRD). Para aplicação foram utilizados o caderno e o protocolo de registro de respostas, manuseados pela pesquisadora, além de cronômetro e lápis para registro das respostas do participante. Foram realizados dois encontros com cada participante para aplicação das subescalas, com duração média de 40 minutos cada.

O Teste das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven é um instrumento de inteligência não-verbal, que avalia o nível de desenvolvimento cognitivo. Foram utilizadas duas versões do instrumento, considerando a idade de cada participante: as Matrizes Progressivas Coloridas de Raven – Escala Especial, destinada a crianças de até 11 anos e meio e as Matrizes Progressivas de Raven – Escala Geral, direcionada para indivíduos a partir de tal faixa etária. Ambas as versões dos testes são aqui denominadas RAVEN. Na aplicação, foram utilizados os respectivos caderno de

aplicação, folhas de resposta e cronômetro. A duração média da aplicação foi de 8 minutos por participante.

**Avaliação auditiva.** Os participantes foram conduzidos até uma sala do ambulatório do hospital em grupos de três a quatro, juntamente com a pesquisadora e um responsável legal, em dia e horário pré-agendados. Individualmente, foram submetidos à audiometria tonal por via aérea nas frequências de 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 e 8000 Hz, considerando os limiares  $\leq 25$  dBNA bilateralmente como normais, segundo critério de Lloyd e Kaplan (1978, indicado pelos Conselhos Federal e Regionais de Fonoaudiologia, 2009). O exame foi realizado no Audiômetro MADSEN ITERA II, da *GN Otometrics*, de dois canais, em ambiente acusticamente tratado, dentro de cabina acústica e utilizando fones de ouvido TDH 39p, *Telephonics*. Embora não seja objeto de análise nesta dissertação, cabe registrar que a avaliação auditiva dos participantes também incluiu o teste de imitanciometria, o qual se destina a verificar a integridade da orelha média, e a pesquisa dos reflexos acústicos.

**Tarefa psicofísica.** Foi utilizada uma tarefa psicofísica auditiva de escolha forçada de três intervalos e três alternativas. Tons puros, na intensidade de 60 dB (conforme mensuração pelo software gerador dos tons, o Pro Tools) e duração de 500ms foram apresentados, e cada tentativa foi formada pela apresentação de três tons, sendo dois de um mesmo tom padrão, com frequência fixa em 500, 1000 ou 4000 Hz, e um tom alvo, com frequência que variou de tentativa a tentativa, podendo ser mais alta ou mais baixa em relação ao tom padrão. Três experimentos foram realizados, cada um com uma frequência padrão. Para o experimento do tom padrão de 500 Hz, a variação dos tons alvo ocorreu em uma faixa de frequência de 350 a 650 Hz, com tamanho do passo fixo em 15 Hz. No experimento em que o tom padrão era

de 1000 Hz, a variação dos tons alvo ocorreu em uma faixa de frequências de 700 a 1300 Hz, com tamanho de passo de 30 Hz. No experimento em que o tom padrão era de 4000 Hz as frequências do tom alvo variaram de 3200 a 4800 Hz, com tamanho do passo de 80 Hz. As definições do tamanho do passo e das frequências usadas como tons padrões foram baseadas em dados da literatura sobre o desenvolvimento psicoacústico infantil (Werner, 1992).

Em cada experimento, 20 combinações entre a frequência padrão e as diferentes frequências alvo foram formadas, compondo um bloco. Este bloco foi apresentado cinco vezes, totalizando 100 tentativas, sendo que a ordem de apresentação dos conjuntos de tentativas dentro de cada bloco foi aleatorizada e a ordem temporal do tom alvo foi randomizada em cada tentativa. Um intervalo de descanso de 5 segundos ocorreu entre os blocos, seguido de um tempo livre para reinício de um novo conjunto de tentativas. Os intervalos para descanso e o retorno às tentativas foram sinalizados por meio das frases, na tela do computador, *“Um pequeno intervalo...”* e *“Aperte qualquer tecla para recomeçar!”*, respectivamente. A representação da tarefa experimental é apresentada no Anexo 2, o qual descreve a ordem de ocorrência dos eventos adotados nas tarefas de 500, 1000 e 4000 Hz, ilustrando o cenário utilizado na tarefa de 1000 Hz.

Os estímulos de uma tentativa foram separados por um intervalo entre estímulos de 500 ms. Os tons foram apresentados sequencialmente em correspondência ao aparecimento de um estímulo visual (imagem de um animal em um cenário), sendo as imagens numeradas de 1 a 3, e dispostas em alinhamento horizontal, da esquerda para a direita. Cada tarefa experimental utilizou a imagem de um animal diferente, em cenário específico. O aparecimento do tom ocorria simultaneamente ao destaque no número e na borda de cada imagem, respeitando a

sequência numérica das mesmas. A tarefa do participante era identificar o intervalo que continha o tom diferente (o tom alvo), escolhendo no teclado numérico a opção correspondente ao número da imagem (1, 2 ou 3). Ao final da apresentação do último tom, foi disponibilizado um tempo livre para emissão da resposta pelo participante, seguida pela apresentação de um texto de *feedback* de desempenho na tela durante 1500 ms. Para respostas corretas o feedback foi representado pela frase “*Maravilha! Você acertou*”, e para respostas erradas “*Oh! Oh! Não foi dessa vez!*”.

Os experimentos foram realizados em três sessões, em dias diferenciados. Na primeira sessão foi realizada uma tarefa de familiarização, com o objetivo de treinar o participante para a natureza do experimento. Nesta, a frequência padrão foi fixa em 2000 Hz, e os tons alvos foram 500, 1000, 4000, 1600 e 2600 Hz, planejados para serem de fácil discriminação. Cada tentativa foi repetida duas vezes, totalizando um bloco com 10 tentativas. A tarefa foi repetida até que o participante apresentasse cinco acertos consecutivos, ou demonstrasse inabilidade para aprender a tarefa, sendo neste caso, excluído do estudo. Foi considerado inapto o participante que após a quarta repetição da tarefa não alcançou o critério de acerto definido. Nesta sessão, também foi realizado o primeiro experimento, cuja frequência do tom padrão era 1000 Hz. Na segunda sessão, foi realizado o experimento com frequência do tom padrão de 500 Hz e na terceira, com frequência do tom padrão de 4000 Hz. Em todas as sessões, a examinadora realizava a leitura da tela inicial de instruções para o participante, reforçando os comandos a serem seguidos.

A tarefa de discriminação de frequência foi apresentada por meio de um computador, com monitor LCD Samsung de 22 polegadas, resolução 1024×768 pixels, processador 2200+, placa mãe Asus, teclado e mouse convencionais. Os estímulos acústicos foram apresentados binauralmente através de fones de ouvido

SENNHEISER HD-265 Linear. A aquisição da resposta do participante se deu por meio de um teclado numérico, marca *Targus*. O mesmo foi envolto por uma caixa, deixando à mostra apenas os números 1, 2, 3 e a tecla ENTER.

**Desenvolvimento e testagem do protocolo experimental.** A programação do experimento psicofísico foi realizada no software *E-Prime Professional* (versão 2.0) e os estímulos auditivos foram gerados em estúdio, por meio do sistema *Pro Tools*, versão 10.0. Sua propriedade foi verificada em um experimento piloto com três participantes, com idade de 9, 10 e 12 anos. Neste experimento foi constatada a necessidade de alterar a frequência dos tons alvos usadas na tarefa de familiarização. As frequências planejadas utilizavam como tom padrão 2000 Hz, e como alvos 1600, 1800, 2200, 2400 e 2600 Hz, no entanto, foram observados níveis altos de erro, indicando uma elevada dificuldade da tarefa e alcance do critério de acerto pelos participantes. Assim, as frequências foram então modificadas para os valores anteriormente descritos, de 500, 1000, 4000, 1600 e 2600 Hz.

**Ambiente para realização da tarefa psicofísica.** A coleta dos dados experimentais ocorreu no laboratório de informática da escola, onde foi disponibilizado um espaço para montagem dos equipamentos utilizados no estudo. A tela do monitor foi colocada sobre uma mesa própria para uso de computador ( $\pm 70$  cm de altura) a uma distância aproximada de 65 cm do posicionamento da cadeira do sujeito, colocada à frente do monitor. O teclado alfanumérico para uso da pesquisadora foi colocado atrás do monitor, não ficando visível para o participante. O teclado numérico para uso do participante foi posicionado a sua frente, no compartimento da mesa destinado ao teclado, ficando livre a opção por permanecer ou não com a mão sobre o mesmo durante a tarefa. A CPU foi colocada no chão, ao lado esquerdo da mesa do computador, a uma distância aproximada de 40 cm, sobre

um tecido acolchoado, na tentativa de diminuir os ruídos gerados pelo dispositivo quando em uso. Os demais equipamentos na sala encontravam-se desligados no momento da coleta, incluindo o ar condicionado. A coleta ocorreu de forma individual, durante o período de aula do participante, exceto durante o recreio escolar.

**Devolutivas.** Findada a coleta de dados das sessões experimentais, a qual coincidiu com o encerramento do ano letivo escolar, os professores receberam uma carta explicando os procedimentos adotados na pesquisa. Além disso, foram disponibilizados os contatos da pesquisadora para que em caso de interesse futuro, os mesmos pudessem ter acesso aos resultados encontrados na pesquisa. Também foi planejado o envio à escola de um relatório descrevendo os principais achados e, o envio aos pais de um relatório do desempenho individual do participante, com explicações que se fizerem necessárias sobre os achados da pesquisa, em linguagem clara e acessível.

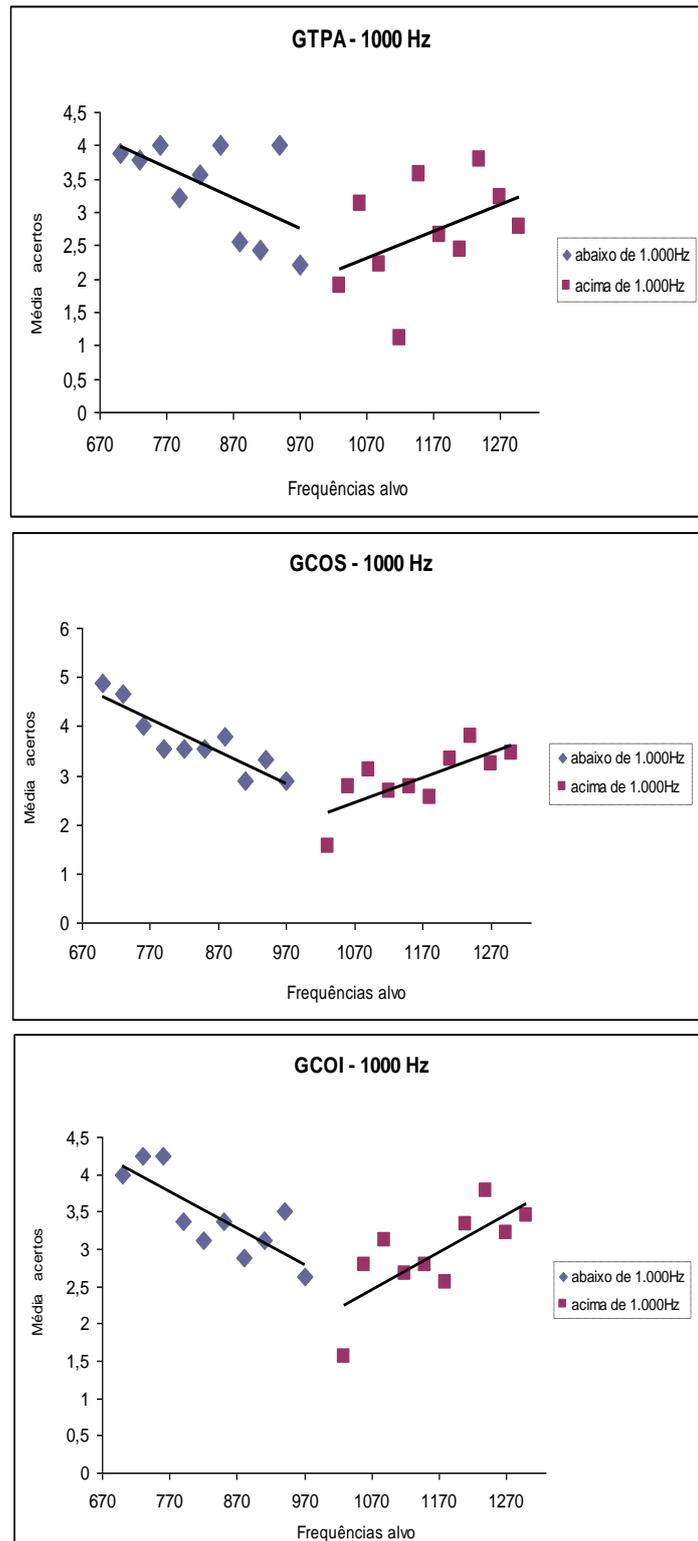
## **Resultados**

A análise dos dados foi organizada em duas categorias específicas para descrição dos resultados, sendo elas: Competência Auditiva e Perfil Clínico. Os resultados da competência auditiva se subdividem em tarefa experimental de discriminação de frequências e avaliação auditiva, e os dados do perfil clínico englobam itens relacionados à avaliação psicológica, dados escolares e anamnese.

### **Competência Auditiva: Tarefa Experimental de Discriminação de Frequências**

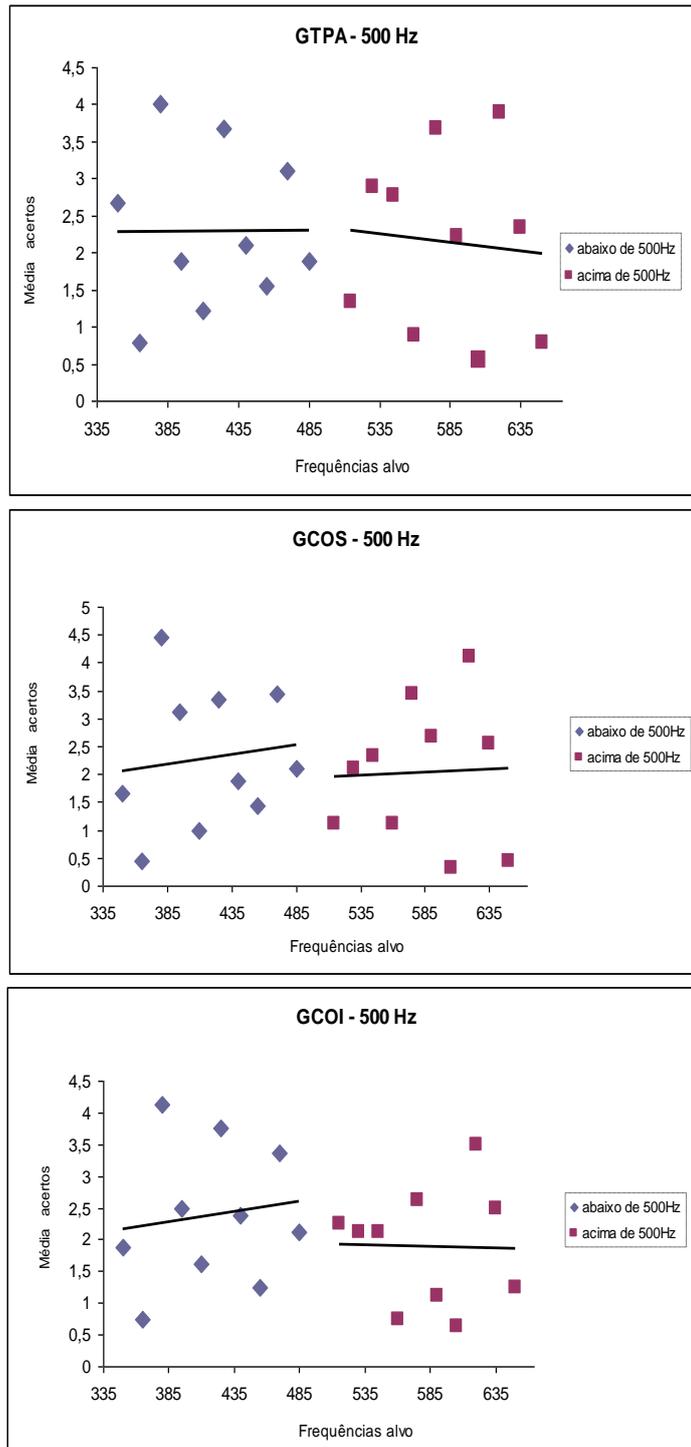
**Desempenho esperado dos grupos nas tarefas de discriminação.** Era esperado um perfil de desempenho que apontasse para menores índices de acertos quando as comparações utilizassem valores mais próximos da frequência padrão, indicando um maior nível de dificuldade da tarefa e, um índice crescente de acertos conforme esta distância fosse sendo aumentada, indicando maior facilidade da tarefa. Os resultados são apresentados considerando o número médio de acertos para cada valor de frequência alvo nas três tarefas experimentais, cujos valores de frequência padrão foram, por ordem de apresentação, 1000, 500 ou 4000 Hz. Desta forma, a representação gráfica esperada seria a de pares de retas formando um “V”, com o ponto mínimo apontado para a frequência padrão, e pontos máximos apontando para os valores extremos de frequência. Esta representação foi construída através das inclinações de linhas de tendências relacionando os índices de acerto aos valores das frequências alvo, e obtidas pelo método dos quadrados mínimos. Apesar de não ser possível gerar o modelo de análise de regressão, diante da ausência de normalidade na distribuição dos dados nas tarefas experimentais de 500 e 4000 Hz, as linhas ilustram sua tendência. A distância dos dados em relação à reta indica o grau de representatividade que a reta faz dos mesmos, bem como a natureza da relação entre o grau de separação dos estímulos e sua efetiva discriminabilidade.

**Desempenho encontrado na tarefa experimental de 1000 Hz.** As análises de tendência nos três grupos estudados se aproximaram do resultado esperado para o desempenho de discriminabilidade. A dispersão dos dados em torno da reta foi pequena, conforme mostrado na Figura 1. Em geral, os dados dos grupos indicaram uma boa adesão à reta, principalmente para os valores abaixo da frequência padrão, sendo que uma maior variabilidade pode ser observada para o grupo GTPA, principalmente na condição acima do valor padrão, indicando uma menor representatividade dos dados pela reta, quando comparado com os outros grupos. Em relação à inclinação da reta, os dados indicaram bom desempenho na tarefa de discriminação mostrado pelas retas inclinadas formando um “V”, com perfis de média de acerto semelhantes entre os grupos, assim como mostrado na Figura 1, porém indicando um desempenho inferior para o grupo GTPA.



*Figura 1.* Desempenho dos grupos GTPA, GCOS e GCOI na tarefa experimental de discriminação de frequência de 1000 Hz, expresso em média de acertos para cada frequência alvo e reta de tendência dos dados, descrita pelo método dos quadrados mínimos.

**Desempenho encontrado na tarefa experimental de 500 Hz.** Foi observado um padrão de desempenho semelhante para os três grupos formados, onde os dados não apresentaram uma tendência clara quando considerada a média de acertos para os diferentes valores das frequências alvo utilizadas. As taxas de acertos, em geral, indicaram uma elevada variabilidade em função das frequências alvo, embora altamente consistente entre os grupos, frequência a frequência. A descrição dos dados de discriminação pelas linhas de tendência apontou a ausência do efeito de frequência alvo tanto para os valores acima quanto abaixo de 500 Hz, observando uma tendência horizontal de inclinação da linha (Figura 2). Foi observado também que a dispersão dos dados em torno da reta foi maior do que o observado para as tarefas de 1000 e 4000 Hz, quando comparados os três grupos. A prevalência de um modelo de desempenho característico nos três grupos em uma mesma tarefa experimental é sugestiva de possíveis falhas relacionadas à natureza da tarefa ou dos estímulos utilizados. Sendo assim, os dados deste experimento foram desconsiderados em análises posteriores diante da impossibilidade de detectar a origem destas alterações.



*Figura 2.* Desempenho dos grupos GTPA, GCOS e GCOI na tarefa experimental de discriminação de frequência de 500 Hz, expresso em média de acertos para cada frequência alvo e reta de tendência dos dados descrita pelo método dos quadrados mínimos.

**Desempenho encontrado na tarefa experimental de 4000 Hz.** As análises dos dados apontaram para um padrão de desempenho semelhante entre os grupos, sendo que somente para os valores abaixo da frequência padrão foi encontrado um desempenho dentro do perfil esperado (Figura 3). A dispersão dos dados em relação à reta foi consideravelmente maior para as frequências acima de 4000 Hz, em todos os grupos, gerando uma menor confiabilidade no dado pela impossibilidade de identificar a natureza de tais alterações. A adesão dos dados à reta na condição de valores abaixo do padrão foi menor para o grupo GTPA, em relação aos demais grupos. Em relação à inclinação da reta apenas os valores abaixo da frequência padrão se aproximaram do resultado esperado para o desempenho de discriminabilidade, sendo que, para os valores acima da frequência padrão a reta tendência apresentou uma inclinação horizontal mais evidente, principalmente para o GTPA e GCOS, e uma inclinação ascendente para o GCOI.

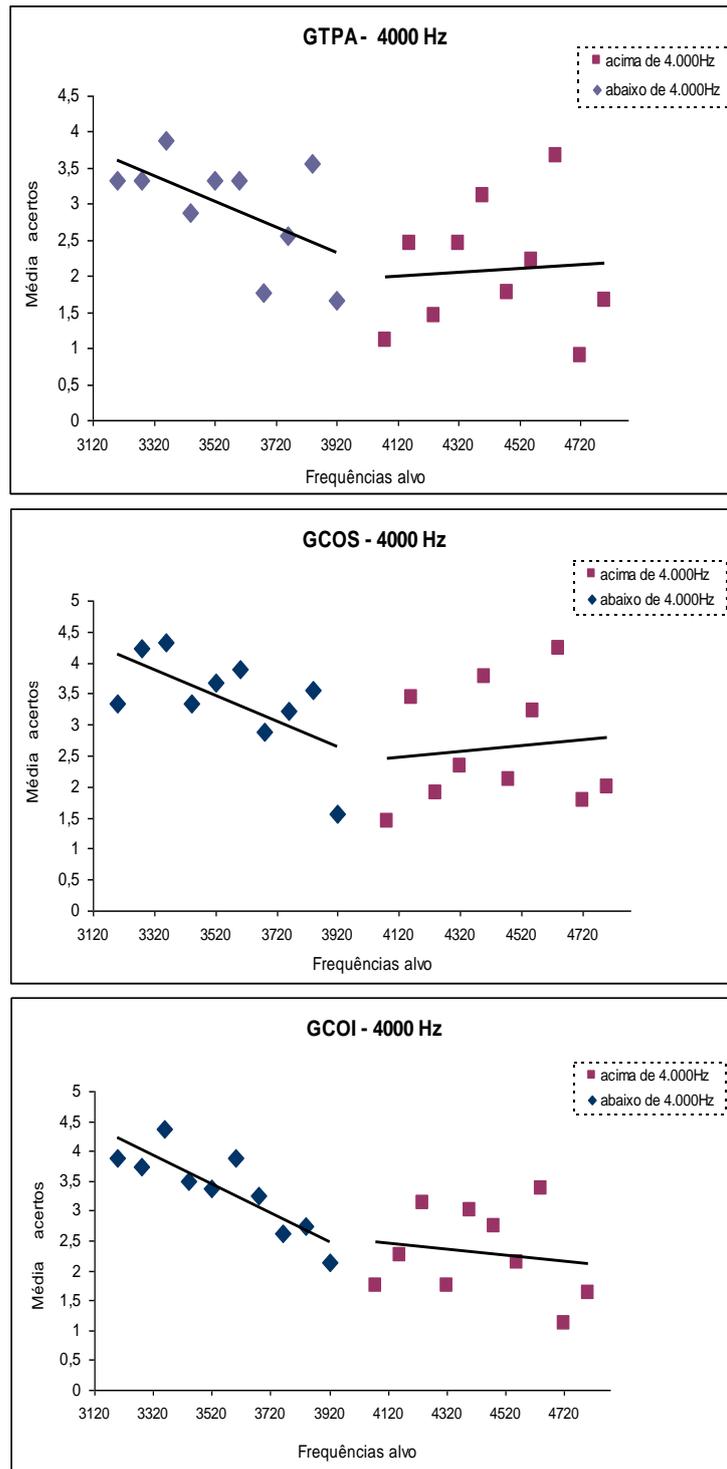


Figura 3. Desempenho dos grupos GTPA, GCOS e GCOI na tarefa experimental de discriminação de frequência de 4000 Hz, expresso em média de acertos para cada frequência alvo e reta de tendência dos dados descrita pelo método dos quadrados mínimos.

Diante da verificação do pressuposto de normalidade na distribuição dos dados apenas para a tarefa experimental de 1000 Hz, em ambas as condições, e para a tarefa experimental de 4000 Hz, nas frequências abaixo do valor padrão, análises de correlações de Pearson (r) indicaram o grau de correlação e a significância (p) entre as variáveis frequências alvo e média de acertos por grupo. Foram encontradas correlações significativas para os grupos GCOS e CCOI, em ambas as tarefas (Tabela 3). Na tarefa de 1000 Hz, os valores abaixo da frequência padrão apresentaram correlação negativa significativa ( $r=-0,892$ ,  $p=0,001$ ;  $r=-0,803$ ,  $p=0,005$ ) e nas frequências acima deste valor foram encontradas correlações positivas significativas, ( $r=0,752$ ,  $p=0,012$ ;  $r=0,655$ ,  $p=0,040$ ) para os grupos GCOS e GCOIS respectivamente. Na tarefa experimental de 4000 Hz foram encontradas correlações negativas significativas apenas para os valores abaixo da frequência padrão ( $r=-0,637$ ,  $p=0,048$ ;  $r=-0,855$ ,  $p=0,002$ ) para ambos os grupos.

Tabela 3. *Correlações de Pearson (r) entre frequências alvo e média de acertos para os grupos GTPA, GCOS e GCOI nas condições de valores abaixo e acima da frequência padrão adotada nas tarefas experimentais de 1000 e 4000 Hz.*

FREQUÊNCIA	COEFICIENTE	GTPA	GCOS	GCOI
Abaixo de 1.000 Hz	(r)	-0,590	<b>-0,892</b>	<b>-0,803</b>
	(p)	0,073	<b>0,001</b>	<b>0,005</b>
Acima de 1.000 Hz	(r)	0,449	<b>0,752</b>	<b>0,655</b>
	(p)	0,193	<b>0,012</b>	<b>0,040</b>
Abaixo de 4.000 Hz	(r)	-0,576	<b>-0,637</b>	<b>-0,855</b>
	(p)	0,081	<b>0,048</b>	<b>0,002</b>
Acima de 4.000 Hz	(r)	0,068	0,115	-0,169
	(p)	0,853	0,753	0,640

De forma geral foi possível verificar que para o grupo GTPA, as correlações foram mais fracas para as frequências pesquisadas, e mais fortes para o grupo GCOS. Além disso, a inclinação da reta, maior para as condições de valores abaixo, indicam um desempenho diferenciado de acordo com o grau de proximidade ou distância das frequências alvo em relação à frequência padrão.

### **Competência Auditiva: Avaliação Auditiva**

**Limiares tonais.** Embora os três grupos tenham apresentado audiometria em conformidade com os referenciais clínicos, as análises dos limiares tonais permitiram investigar se existiam diferenças em relação aos ouvidos direito (OD) e esquerdo (OE), entre os participantes do mesmo grupo, e investigar possíveis diferenças entre os grupos quando consideradas as médias dos limiares.

*Diferenças de limiares tonais entre ouvidos.* Comparações entre limiares tonais dos ouvidos direito e esquerdo, por meio do teste de Wilcoxon e do Teste de Sinais, não evidenciaram diferenças significativas nos grupos GTPA, GCOS e GCOI, exceto para a frequência de 2000 Hz ( $z=-2,236$ ;  $p=0,025$ ) para o grupo GTPA, segundo o teste de Wilcoxon, porém, segundo o Teste dos Sinais esta diferença não foi evidenciada ( $p=0,063$ ). Considerando o reduzido tamanho da amostra, seria necessário que um maior número de testes alcançasse significância para considerar como relevante esta diferença entre limiares para ambos os ouvidos no GTPA, não conduzindo a um erro. Assim sendo, nas análises subsequentes os dados dos dois ouvidos foram agrupados.

*Diferenças nos limiares tonais entre grupos.* A comparação da média dos limiares obtidos nos três grupos mostrou que, em geral, o grupo GTPA apresentou perfil com limiares mais elevados para grande parte das frequências testadas (Figura 4). Para a frequência de 500 Hz foi observada uma aproximação dos valores dos

limiares entre o grupo GTPA e GCOS (16 dBNA) e, em 1000 Hz foi verificada a sobreposição dos limiares (10 dBNA) entre o GTPA e o GCOI. Para todas as outras frequências o perfil do GTPA foi mais elevado quanto aos limiares tonais. Um perfil característico nos três grupos evidenciou que os limiares mais elevados de cada grupo foram obtidos nas frequências de 250 e 500 Hz (GTPA: 20 e 17 dBNA; GCOI: 14 e 13 dBNA; GCOS: 12 e 16 dBNA, respectivamente).

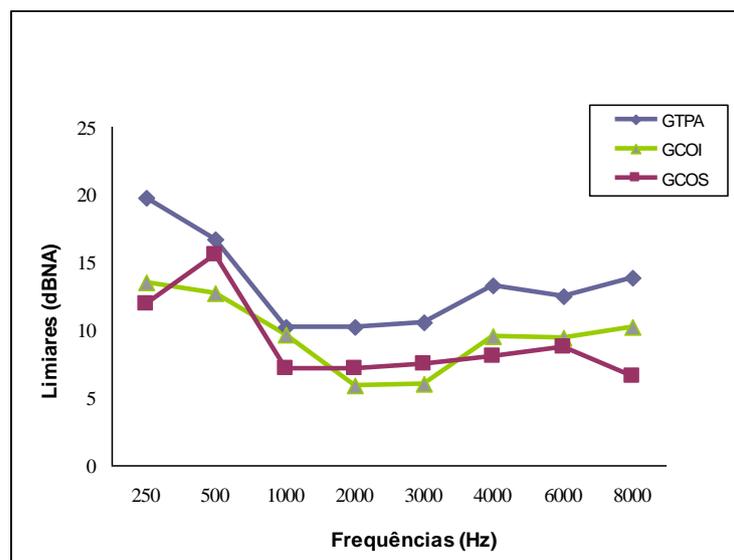


Figura 4. Média dos limiares tonais dos participantes dos grupos GTPA, GCOI e GCOS, para todas as frequências testadas na avaliação auditiva.

Os dados organizados por grupo foram submetidos a análise estatística para verificar se os grupos se diferenciavam em relação aos limiares tonais por meio do teste de Kruskal-Wallis. Foram observadas diferenças significativas entre os grupos nos limiares nas frequências de 250 Hz ( $H=14,715$ ;  $p=0,001$ ), 2000 Hz ( $H=7,015$ ;  $p=0,030$ ), 4000 Hz ( $H=6,423$ ;  $p=0,40$ ) e 8000 Hz ( $H=6,423$ ;  $p=0,40$ ), e um valor limítrofe para a frequência de 3000 Hz ( $H= 5,835$ ;  $p=0,053$ ). O teste de Mann-

Whitney foi realizado para verificar quais grupos se diferenciavam. Foram encontradas diferenças significativas entre os grupos GTPA x GCOS e GTPA x GCOI, sendo que os grupos GCOS x GCOI não se diferenciaram quanto aos limiares. Na comparação GTPA x GCOS foram encontradas diferenças significativas nos limiares nas frequências de 250 (U=44,5; p=0,000), 4000 (U=81,5; p=0,027) e 8000 Hz (U=75; p=0,015). Entre os grupos GTPA x GCOI foi evidenciada diferença significativa nos limiares nas frequências de 250 (U=66; p=0,006), 2000 (U=67,5; p=0,006), 3000 (U= 77; p=0,017) e 4000 Hz (U=89; p=0,048), mostrada na Tabela 4.

Tabela 4. *Comparações dos limiares tonais entre os grupos, para as frequências utilizadas na audiometria, pelo teste de Mann-Whitney (U), com respectivos níveis de significância.*

Grupos		Frequências (Hz)							
		250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000
GTPA x	U	44,5	124	94,5	99,5	100	81,5	99	75
GCOS	p	<b>0,000</b>	0,478	0,075	0,103	0,114	<b>0,027</b>	0,107	<b>0,015</b>
GTPA x	U	66	95,5	138	67,5	77	89	105,5	109
GCOI	p	<b>0,006</b>	0,084	0,823	<b>0,006</b>	<b>0,017</b>	<b>0,048</b>	0,171	0,220
GCOS x	U	98	87	86,5	115	113	105,5	128	90
GCOI	p	0,234	0,092	0,093	0,609	0,557	0,379	1,000	0,140

### Perfil Clínico: Avaliação Psicológica

Os dados obtidos nos instrumentos da avaliação psicológica, Raven e subtestes verbais do WISC III, foram analisados considerando o desempenho individual dos participantes de cada grupo. Nesta análise, os percentis dos participantes obtidos em cada teste foram interpretados segundo as classificações propostas por cada instrumento, permitindo verificar a existência de diferenças entre os grupos quanto ao desenvolvimento cognitivo e linguagem.

**Diferenças de desempenho entre grupos.** A inspeção visual dos dados nas Figuras 5 e 6 mostra que os participantes do grupo GPTA se localizam a mais à esquerda, sinalizando pior desempenho nos testes RAVEN e nos subtestes verbais do WISC III, quando comparados com os participantes dos grupos GCOI e GCOS, e os participantes destes dois últimos grupos apresentam superposição de desempenho. A testagem de hipóteses para saber se os três grupos se diferenciavam em relação aos diferentes instrumentos da avaliação psicológica, foi realizada por meio do teste de Kruskal-Wallis. Foi verificado que os grupos se diferenciaram em relação aos percentis obtidos no RAVEN ( $p=0,022$ ), na medida do QIV ( $p=0,002$ ) e nos índices fatoriais de Compreensão Verbal ( $p=0,010$ ) e Resistência à Distração ( $p=0,003$ ), gerados pelos subtestes verbais do WISC - III. O teste de Mann-Whitney possibilitou verificar quais grupos e, em quais condições estas diferenças foram significativas, sendo evidenciado que apenas o grupo GTPA se diferenciou dos demais em relação a ambos os testes. A diferença entre GTPA x GCOS foi altamente significativa tanto para o RAVEN ( $U=12$ ;  $p=0,011$ ), quanto para o QIV ( $U=0,000$ ;  $p=0,000$ ), para o ICV ( $U=7,5$ ;  $p=0,003$ ) e para o IRD ( $U=4,5$ ;  $p=0,001$ ). Entre os grupos GTPA x GCOI também foi encontrada diferença significativa para o RAVEN ( $U=14$ ;  $p=0,033$ ), QIV ( $U=11$ ;  $p=0,016$ ), ICV ( $U=13$ ;  $p=0,026$ ) e para o IRD ( $U=12,5$ ;  $p=0,023$ ).

**Desempenho dos grupos em cada teste.** Em um segundo momento foi considerada a interpretação dos resultados adotada pelo RAVEN e pelo WISC - III. Para o RAVEN, são definidas cinco classificações para o nível de desenvolvimento cognitivo, sendo elas: intelectualmente deficiente, abaixo da média, média, acima da média e intelectualmente superior quanto à capacidade intelectual. Tanto o quociente de inteligência verbal (QIV) quanto os índices fatoriais (ICV e IRD) obtidos nos subtestes verbais do WISC - III permitem a seguinte classificação:

intelectualmente deficiente, limítrofe, média inferior, média, média superior, superior e muito superior. A utilização destas classificações foi adotada primeiramente para verificar o desempenho dos grupos nos testes. Posteriormente, para fins de verificação de possível correlação entre os instrumentos, os dados foram reagrupados em três categorias e foram adotados os termos: abaixo da média, média e acima da média para ambos os testes, RAVEN e WISC - III.

**RAVEN.** A distribuição dos participantes quanto ao nível de desenvolvimento cognitivo mostrou que, em geral, o grupo GTPA apresentou uma classificação média ou inferior, quando comparado com os demais grupos, cujo desempenho se situou numa classificação média a superior. Como ilustra a Figura 5, dos 9 participantes deste grupo, 4 encontram-se na média e 3 abaixo da média, considerando que apenas no GTPA foi possível identificar crianças com classificação abaixo da média, o que indica um pior desempenho do grupo em tal medida.

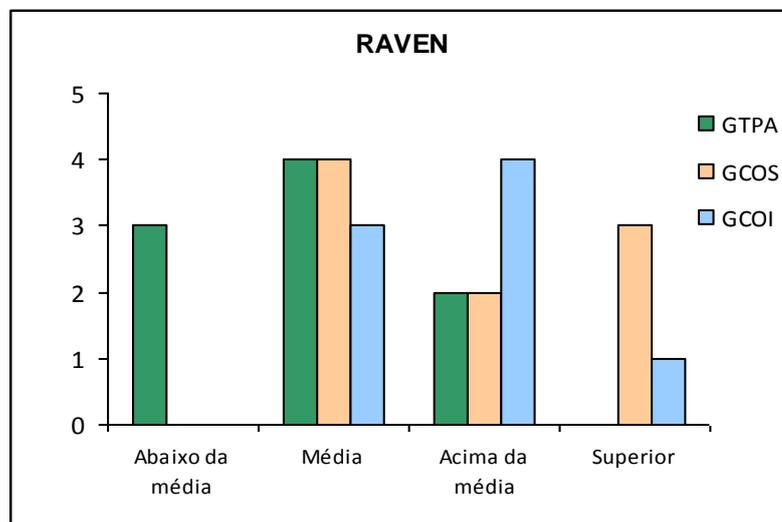


Figura 5. Distribuição dos participantes dos grupos GTPA, GCOS e GCOI segundo a classificação no RAVEN.

**Subtestes verbais do WISC III.** O desempenho dos grupos nos subtestes verbais (vide Figura 6) evidenciou um padrão de desempenho com classificação

média ou inferior para o grupo GTPA tanto no QIV quanto nos índices fatoriais obtidos, em contraste com um desempenho com classificação média a superior para os grupos controle. A distribuição para o QIV indicou um melhor desempenho dos grupos GCOS e GCOI, quando comparado ao GTPA, sendo que apenas para o grupo GCOI foi observada a classificação de um participante para o item muito superior (Figura 6a), o que também pode ser observado para o ICV (Figura 6b). O IRD apontou um padrão diferenciado entre os grupos GCOS e GCOI em relação ao QIV e ICV, com uma maior variabilidade na distribuição dos participantes nas classificações adotadas, com valores inferiores à média para 1 criança do GCOS e para 2 do GCOI. No grupo GTPA foi observada a distribuição de 1 participante para uma nova categoria de classificação, deficiente, em relação ao IRD (Figura 6c).

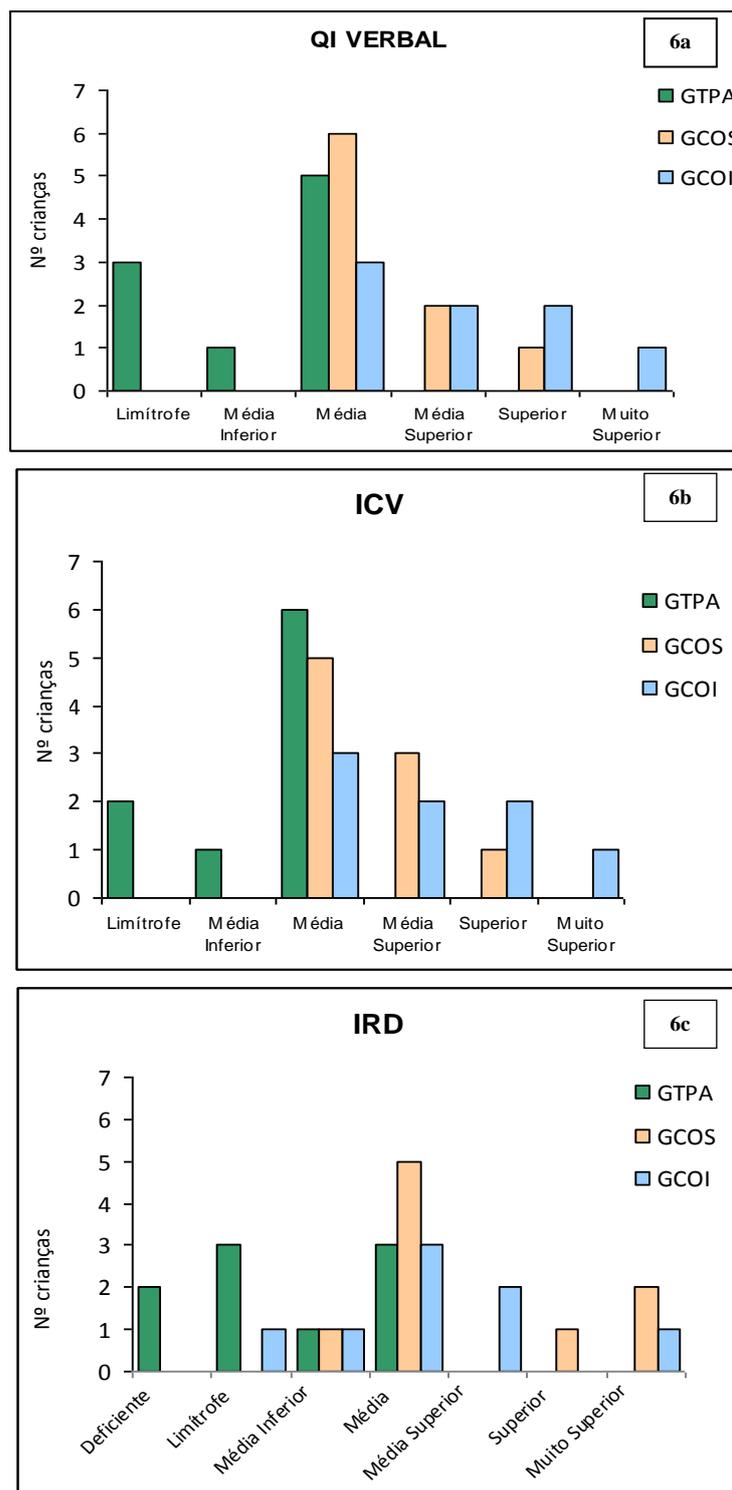


Figura 6. Distribuição dos participantes dos grupos GTPA, GCOS e GCOI quanto às interpretações adotadas no WISC - III para o quociente de inteligência verbal (QIV) e os índices fatoriais de Compreensão Verbal (ICV) e Resistência à Distração (IRD).

**Correlações entre os instrumentos da avaliação psicológica.** Foram feitas quatro análises de correlação de Spearman ( $\rho$ ) considerando as classificações obtidas através dos escores de cada instrumento da avaliação psicológica: RAVEN, QIV, ICV e IRD. Uma análise GERAL considerou todos os participantes em um mesmo grupo e três análises consideraram a formação dos grupos GTPA, GCOS e GCOI.

Na análise GERAL foi observada uma correlação positiva significativa entre todos os resultados avaliados, o que também foi observado quando analisados os dados apenas do GTPA, apontando para a forte relação entre o desempenho obtido na avaliação do nível cognitivo e na avaliação da linguagem. Já em relação ao grupo GCOS só foi encontrada correlação positiva significativa entre o QIV x ICV, e no GCOI entre QIV x IRD e ICV x IRD, conforme ilustrado na Tabela 5.

Tabela 5. *Correlações de Spearman ( $\rho$  de S) e respectivos níveis de significância ( $p$ ) entre os dados obtidos no RAVEN, quociente de inteligência verbal (QIV) e os índices fatoriais ICV e IRD, obtidos no WISC - III.*

<b>Correlação</b>	<b>Estatística</b>	<b>Geral</b>	<b>GTPA</b>	<b>GCOS</b>	<b>GCOI</b>
RAVEN x QIV	p de S	<b>0,617</b>	<b>0,867</b>	0,394	0,284
	<i>P</i>	<b>0,001</b>	<b>0,003</b>	0,294	0,495
RAVEN x ICV	p de S	<b>0,669</b>	<b>0,862</b>	0,637	0,284
	<i>P</i>	<b>0,000</b>	<b>0,003</b>	0,065	0,495
RAVEN x IRD	p de S	<b>0,479</b>	<b>0,741</b>	-0,177	0,390
	<i>P</i>	<b>0,013</b>	<b>0,022</b>	0,650	0,340
QIV x ICV	p de S	<b>0,947</b>	<b>0,902</b>	<b>0,846</b>	<b>1,000</b>
	<i>P</i>	<b>0,000</b>	<b>0,001</b>	<b>0,004</b>	.
QIV x IRD	p de S	<b>0,678</b>	<b>0,833</b>	-0,033	<b>0,803</b>
	<i>P</i>	<b>0,000</b>	<b>0,005</b>	0,933	<b>0,017</b>
ICV x IRD	p d S	<b>0,584</b>	<b>0,720</b>	-0,369	<b>0,803</b>
	<i>P</i>	<b>0,002</b>	<b>0,029</b>	0,328	<b>0,017</b>

## Perfil Clínico: Dados Escolares

Os dados coletados junto à secretaria escolar possibilitaram o levantamento de informações sobre laudos e relatórios, emitidos por médicos, psicólogos ou fonoaudiólogos, com indicações diagnósticas de possíveis transtornos. A presença de outras comorbidades foi observada somente no grupo de participantes com diagnóstico de TPA. Dos 9 participantes deste grupo, 3 apresentavam três comorbidades, 1 apresentava duas comorbidades, 4 apresentavam uma comorbidade e apenas 1 não possuía nenhum tipo de diagnóstico ou hipótese diagnóstica levantada por algum profissional especializado, como mostra a Tabela 6.

Tabela 6. *Principais comorbidades associadas ao diagnóstico de TPA, indicadas nos diagnósticos dos participantes do grupo GTPA, conforme os registros escolares.*

Participantes	Diagnósticos encontrados nos registro escolares				
	TDA	TDAH	CID F80.9	CID F81.9	HD Dislexia
T1	X		X	X	
T2		X	X	X	
T3					
T4	X			X	X
T5		X			
T6					X
T7	X			X	
T8		X			
T9		X			
TOTAL	3	4	2	4	2

**Abreviaturas.** TDA: Transtorno de Déficit de Atenção; TDAH: Transtorno de Déficit de Atenção com Hiperatividade; CID F80.9: Transtorno não especificado do desenvolvimento da fala ou linguagem; CID F81.9: Transtorno não especificado do desenvolvimento das habilidades escolares; HD: Hipótese diagnóstica.

## Perfil Clínico: Anamnese

A análise qualitativa dos dados da anamnese foi realizada considerando os itens com maior ocorrência entre as respostas, para cada grupo formado.

**GTPA.** Entre os itens da categoria *Dados Relevantes da História de Vida da Criança*, dos 9 participantes do grupo, 4 apresentaram: histórico familiar com existência de deficiência auditiva entre os membros da família, em graus de parentesco variado; existência de doenças ou acidentes na gestação, sendo elas: diabetes, anemia, hipertensão e queda recorrente (tombo); histórico de icterícia e características cianóticas ao nascer; dificuldades de alimentação nos anos iniciais, envolvendo ações motoras de sugar, mastigar ou engolir. Quanto ao subitem *Linguagem e Comunicação*, para todos os participantes foram relatadas dificuldades na compreensão da fala e para 8 participantes, dificuldades de compreender dois ou mais comandos simultâneos, além de incômodo ou dificuldade para compreender a fala em ambientes ruidosos e distração em meio às situações cotidianas. Relatos de dificuldades em aspectos de memória ocorreram para 7 participantes. Para os itens da categoria *Aspectos Gerais*, subitem *Saúde*, foi encontrada relevância em: uso de medicação, com índice de 7 participantes com relato de fazerem ou já terem feito uso de Ritalina por um período superior a dois meses, sendo que destes, 3 ainda fazem uso no momento atual de vida; acompanhamento com neurologista (8 participantes) e fonoaudiólogo (7 participantes); e acometimento de infecções de ouvido em algum período do desenvolvimento (5 participantes). Para o subitem *Ambiente escolar*, 4 participantes tiveram histórico de repetência e dos 9 membros, 3 ainda não são alfabetizados, porém, relatos de dificuldades de aprendizagem, principalmente relacionados aos processos de leitura e escrita, foram apontados pelos responsáveis, em 8 participantes.

**GCOS.** Apenas dois itens da categoria *Dados Relevantes da História de Vida*, pertencentes ao subitem *Linguagem e Comunicação*, indicaram relevância no

relato de 5 participantes, sendo eles distração e agitação. Nos demais itens, um número inferior a 3 participantes incidu sobre os relatos dos responsáveis.

**GCOI.** Os itens que apresentaram maior ocorrência nos relatos, com um quantitativo de pelo menos 4 participantes, foram distração (n=4) e dificuldades de memória (n=6), ambos pertencentes à categoria *Dados Relevantes da História de Vida*.

Comparando-se os três grupos, foi observado que os relatos parentais do grupo GTPA evidenciaram a prevalência de grande parte dos sintomas comportamentais que definem o diagnóstico de TPA segundo a literatura, em todos os itens tidos como relevantes (Stampa, 2012), o que não foi observado para os grupos controle. Tais relatos também sustentaram a visão de que alguns destes sintomas definem ou podem estar associados a outros transtornos, o que é evidenciado no alto índice de comorbidades apresentadas pelos participantes do GTPA.

## **Discussão**

O presente estudo buscou verificar diferenças entre crianças com diagnóstico de transtorno do processamento auditivo e crianças sem alterações desenvolvimentais, quando consideradas medidas de competência auditiva e dados de perfil clínico.

A comparação do desempenho de crianças com e sem diagnóstico de Transtorno do Processamento Auditivo permitiu identificar diferenças importantes entre os grupos participantes. Em grande parte das medidas utilizadas no estudo, as quais incluíram competências auditivas e características de perfil clínico, foi possível observar um desempenho inferior para o Grupo Transtorno do Processamento Auditivo (GTPA). Para os grupos GCOS e GCOI foi encontrado um perfil de normalidade dentro do esperado em todas as medidas utilizadas. Estes achados confirmam a precisão dos critérios adotados na seleção dos participantes dos grupos de emparelhamento, os quais incluíram entre outros aspectos, a ausência de dificuldades de aprendizagem e de problemas neurológicos, psicológicos ou físicos graves.

A discussão destes achados é apresentada a seguir segundo as categorias competência auditiva, na qual é analisado o desempenho em discriminação de frequência e sensibilidade auditiva, e perfil clínico, que integra a avaliação psicológica, dados escolares e anamnese.

### **Achados sobre Competência Auditiva**

Os achados relacionados à competência auditiva apontaram para uma diferença de desempenho entre os grupos, tanto em relação à tarefa experimental de discriminação de frequências, quanto aos limiares tonais obtidos na avaliação auditiva. Para ambas as medidas, tarefa de discriminação e limiares tonais, o grupo GTPA apresentou perfil inferior quando comparado aos grupos GCOS e GCOI,

caracterizando que as diferenças encontradas são provavelmente de natureza sensorial e não de idade ou de grau de escolarização.

Na tarefa experimental foi observado um perfil de desempenho semelhante entre os três grupos para as frequências padrões de 1000 e 4000 Hz. O desempenho inferior do grupo GTPA foi evidenciado quando feita a análise de tendência dos dados, representados pela inclinação da linha. Nesta análise, os dados do grupo GTPA também apontaram para uma maior dispersão dos dados conforme mais próximas as frequências comparadas, sugerindo um pior desempenho. No entanto, as diferenças identificadas por inspeção visual não foram confirmadas estatisticamente.

A ausência de diferenças significativas para o desempenho deste grupo em relação aos demais nas tarefas psicofísicas de discriminação de frequências foi um achado surpreendente. Esperava-se alcançar comparações condizentes com os dados da literatura (Cacace et al., em Ferguson et al., 2011; McArthur, Ellis, Atkinson & Coltheart, 2008; Mengler et al., 2005) os quais apontam para uma diferença clara de desempenho em tarefas de discriminação de frequências, quando se tem uma amostra composta por crianças com prejuízos em habilidades de linguagem, seja expressiva ou receptiva, comparadas com crianças com desenvolvimento normal; o que não foi apoiado pelos resultados deste estudo. A principal hipótese levantada para essa discrepância entre os achados se relaciona às diferenças metodológicas entre o presente estudo e outros com os quais poderia ser comparado, quanto aos parâmetros dos estímulos auditivos. Os estudos que indicaram um desempenho inferior de crianças com alterações no desenvolvimento para discriminar frequências, utilizaram estímulos provavelmente mais desafiadores, com uma maior variação de aspectos temporais em relação à duração, com tons puros fixos em 100, 150, 300 ou 350ms. A partir de então é possível pressupor a necessidade de utilizar tons puros com menor

duração, para que diferenças significativas sejam encontradas entre grupos de crianças com diagnóstico de TPA e com desenvolvimento normal. No delineamento deste estudo, optou-se por trabalhar com uma duração maior do estímulo (500ms), tendo em vista a necessidade de conduzir investigações iniciais sobre dados de discriminabilidade em participantes com diagnóstico de TPA e participantes com desenvolvimento normal, diante da escassez de dados na literatura nacional.

Alguns estudos têm apontado para a relação entre a habilidade de processar mudanças temporais que ocorrem rapidamente em estímulos auditivos, sejam eles verbais ou não verbais, e a eficácia no desenvolvimento de habilidades relacionadas à linguagem (Benasich et al., 2002; Benashich & Tallal, 2002; Tallal, 2004). Considerando que grande parte do processamento sensorial necessário para a produção e compreensão da linguagem ocorre em um breve período de tempo (Benasich et al., 2002) faz-se necessário investigar a variação de aspectos temporais da duração do estímulo, em tarefas de discriminação de frequências.

Outra hipótese que deve ser considerada é possibilidade de uma falha de delineamento ao não se equiparar os três experimentos no que tange à etapa preliminar de familiarização, adotada apenas para verificar a aptidão do participante para realizar a tarefa experimental, na primeira sessão. Em alguns casos, houve uma maior variação no tempo decorrido entre um experimento e outro, com um intervalo mínimo de um dia e máximo de duas semanas, por razões associadas à rotina pessoal e escolar de cada participante.

Na avaliação auditiva foram observadas diferenças importantes entre o grupo GTPA e os grupos GCOS e GCOI quanto aos limiares tonais. Os limiares dos participantes com TPA foram, em geral, mais elevados do que os limiares dos demais participantes dos grupos GCOS e GCOI, apresentando um maior número de crianças

com valores limítrofes para os adotados como normais, segundo critério clínico de 25 dBNA, nas frequências de 250, 500, 6000 e 8000 Hz. Comparando estes dados às definições da literatura para o diagnóstico de TPA (ASHA, 2005; Dawes & Bishop 2009; Jorge 2006) é possível considerar que todos os participantes se enquadraram no critério de normalidade quanto aos limiares auditivos, sugerindo uma habilidade preservada para detectar tons puros.

No entanto, há que se destacar uma discussão relevante na literatura nacional e internacional sobre as divergências nas definições de valores de corte (em dB) para classificação do grau das perdas auditivas. Comumente, segundo Conselhos Federal e Regionais de Fonoaudiologia (2009), são adotadas entre os profissionais da área as classificações de Lloyd e Kaplan (1978) as quais adotam como índice de normalidade limiares até 25 dBNA, considerando a média de limiares tonais de via aérea entre 500, 1000 e 2000 Hz. Outra classificação recomendada tem como fundamentação as orientações da BIAP (*Bureau Internacional d'Audio Phonologie*), instituição formada por associações de diversos países europeus. Nela são indicados como normais limiares  $\leq 20$  dBNA, obtidos a partir da média tonal entre 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, os quais também são indicados por Davis e Silverman (1970) (em Russo, Pereira, Carvalho & Anastácio, 2009). Já Schlauch e Nelson (2009) avaliam a diferença nas recomendações de classificação de grau de perda por diferentes autores, variando de  $<16$  a  $<26$ , e observam que para crianças entre 2 a 18 anos pode ser mais correto usar 15 dB como limite superior de audição normal, e para adultos valores maiores, o que classificaria algumas crianças deste estudo como tendo perda auditiva.

A divergência teórica quanto a um parâmetro para o valor de corte que classifique as perdas auditivas se reflete nas diferentes condutas profissionais originadas a partir da avaliação audiológica. Russo e colaboradores (2009) destacam a

importância de que os critérios de referências adotados na audiometria tonal devem ser devidamente explicitados, considerando que os mesmos podem ter diversas implicações pessoais e profissionais para a pessoa avaliada. Intervenções realizadas com crianças na rede pública de ensino do Distrito Federal, a partir de diagnósticos clínicos, ilustram a dimensão dessas implicações. Neste contexto, o diagnóstico de crianças, seja de TPA, seja de uma perda auditiva, direcionará intervenções a serem conduzidas em termos de atendimentos diferenciados no contexto escolar. Um diagnóstico de perda auditiva, ainda que leve, poderá permitir ao aluno ter acesso a um acompanhamento diferenciado na modalidade de deficiência auditiva, o que pode incluir turmas específicas para tal deficiência, e o diagnóstico de TPA o direcionará para atendimentos complementares e a permanência em turma regular, normalmente inclusiva. Assim, a conduta mais adequada terá como referência dados da avaliação auditiva clínica, a qual deve ser construída com base em parâmetros capazes de auxiliar o trabalho de outros profissionais, em outros contextos de atuação, em prol do pleno desenvolvimento do aluno.

Ainda com relação aos valores de corte para classificação das perdas auditivas pode-se indagar se um diagnóstico de TPA em crianças que considere como normais limiares até 25 dBNA é suficiente para descartar alterações periféricas leves, as quais comprometem a percepção dos estímulos auditivos, principalmente de fala. Halliday e Moore (2010) fazem menção ao fato de que o TPA pode ser consequência de uma disfunção subclínica das funções auditivas periféricas leves, o que querer uma definição precisa de perda auditiva para orientar investigações mais detalhadas.

Outra questão relevante sobre a avaliação auditiva refere-se ao fato de considerar que a investigação das funções periféricas envolve a avaliação da orelha externa, média e interna. No presente estudo apenas os dados da avaliação

audiométrica, que verifica o funcionamento auditivo, foram considerados, por uma questão de necessidade de delimitação do estudo. Análises posteriores deveriam considerar o comportamento da curva timpanométrica e dos reflexos acústicos, uma vez que a curva timpanométrica evidencia melhor o funcionamento da orelha média e a literatura têm apontado uma relação entre a ausência de reflexos acústicos e alterações no processamento auditivo (Meneguello, Domenico, Costa, Leohardt, Barbosa & Pereira, 2001).

A normalidade dos limiares tonais obtidos por meio da audiometria, para todos os participantes, corresponde a apenas uma das condições necessárias para a identificação de alterações de processamento auditivo. Entre as medidas comportamentais utilizadas por fonoaudiólogos para avaliar tais alterações destaca-se o uso de testes comportamentais auditivos que avaliam as diferentes habilidades de processamento auditivo, sendo elas: localização e lateralização sonora, discriminação auditiva, reconhecimento de aspectos temporais, interação binaural, fechamento auditivo e separação e integração binaural (Ramos, Alvarez & Sanchez, 2007). Segundo Pereira (2006) estas tarefas permitem avaliar os prejuízos no processamento da informação e detectar dificuldades relacionadas ao aprendizado da língua à qual a criança está exposta, apontando possíveis desvios desenvolvimentais para a faixa etária avaliada.

Diante de impossibilidade de realizar a avaliação do processamento auditivo nos participantes do presente estudo, nesta etapa de investigação, foi considerado apenas o critério de possuir ou não o diagnóstico emitido por fonoaudiólogo, para os participantes do grupo GTPA. No entanto, ressalta-se a importância de que todos os participantes tivessem sido submetidos à avaliação do processamento auditivo, realizada por um mesmo profissional, permitindo comparações mais refinadas entre

os grupos. Outra informação não disponível sobre a avaliação do PA dos participantes do GTPA refere-se aos dados sobre o tipo (codificação, decodificação, organização) e o grau (leve, moderado, severo) de comprometimento detectado no diagnóstico clínico do TPA, nos relatórios emitidos por fonoaudiólogos. A disponibilidade de tais informações nas documentações escolares das crianças teria permitido uma análise mais refinada sobre os participantes, principalmente sobre o desenvolvimento da linguagem. Destaca-se ainda que, mesmo a avaliação auditiva não sendo considerada no presente estudo como parte das características de perfil clínico, seu uso se justifica para fins de inclusão de participantes no estudo, o que permitiu comparações relevantes entre os grupos formados.

### **Achados sobre Perfil Clínico**

Foram encontrados dados que se aproximam das referências teóricas sobre crianças com TPA em relação aos indicativos que avaliaram linguagem, relevância dos dados escolares e relatos parentais. Na avaliação psicológica, obteve-se um perfil característico do grupo GTPA em relação aos grupos controle, com um desempenho relativamente inferior para todas as situações testadas de avaliação psicológica.

O RAVEN indicou um perfil diferenciado, com a prevalência de três participantes classificados como abaixo da média na capacidade intelectual, para crianças do GTPA. O nível de desenvolvimento cognitivo normal, cujo constructo é avaliado por meio do RAVEN, também é um dos requisitos para que o diagnóstico de TPA seja efetivado. Cabe ponderar se não se está diante de um diagnóstico falso positivo, na medida em que a deficiência intelectual pode comprometer a validade da medida do TPA. Entretanto deve-se considerar o fato de que as medidas auditivas e psicológicas obtidas nesse estudo se referem ao momento de vida atual do indivíduo ao passo que o diagnóstico de TPA e outras comorbidades foi realizado em momentos

anteriores e podem ter sido influenciados por fatores específicos do momento de vida da criança. Assim, a comparação de resultados obtidos em fases distintas do desenvolvimento pode gerar diferenças importantes quanto à interpretação dos resultados obtidos nas avaliações. Neste estudo, o intervalo entre a realização da avaliação psicológica e auditiva não ultrapassou a margem de dois meses, o que possibilita comparações dentro de uma mesma fase do desenvolvimento infantil, mas o diagnóstico de TPA foi indicado em um intervalo superior a 1 ano.

A utilização dos subtestes verbais do WISC III mostrou-se de grande eficiência na avaliação de aspectos relacionados à linguagem, evidenciando um perfil de desempenho inferior do grupo GTPA em todas as medidas originadas (QI e índices fatoriais), o que também foi evidenciado nos relatos parentais para grande parte dos participantes deste grupo. Apesar de diferenças estatísticas significativas terem sido encontradas apenas entre o grupo GTPA quando comparado com os grupos controle, para as medidas de QI Verbal e índice de compreensão verbal, os grupos GCOS e GCOI mostraram uma diferença quanto à distribuição dos participantes segundo a classificação do teste, assim como ilustrado na Figura 6a e 6b. Em geral, a ocorrência de participantes destes grupos com classificações acima da média, em ambas as medidas, foi maior. A forte correlação entre os instrumentos utilizados na avaliação psicológica (RAVEN e WISC III) encontrada no GTPA também permite especular a participação de um terceiro fator relacionado a aspectos avaliados por ambos os testes, visto que a classificação do tipo de desempenho foi correspondente quando observada a relação entre os testes e entre os testes e os índices oferecidos pelos mesmos, conforme apresentado na Tabela 5.

Estudos com crianças que apresentam dificuldades relacionadas à linguagem e alterações no processamento auditivo nem sempre apontam para uma diferença em

relação a crianças com desenvolvimento normal quando habilidades cognitivas são avaliadas (Ferguson et al., 2011; Halliday et al., 2008). No entanto, Halliday e colaboradores (2008) mostraram que, quando o desenvolvimento intelectual (QI) é relacionado à habilidade de discriminar frequências, correlações positivas entre ambas são encontradas, indicando que quanto maior o nível cognitivo, melhor o desempenho na tarefa auditiva. Mesmo essa correlação não tendo sido analisada no presente estudo, foi verificado que o desempenho do grupo GTPA foi inferior em relação aos demais grupos, tanto na tarefa psicofísica, quanto na avaliação de aspectos da linguagem.

Atualmente na literatura nacional, grande parte dos estudos com crianças diagnosticadas com TPA centra-se em aspectos de avaliação ou reabilitação de indivíduos. O crescente número de diagnóstico de crianças com TPA tem apontado não apenas para a necessidade de uma melhor instrumentalização quanto à avaliação, mas também uma compreensão mais precisa de déficits que se relacionam, definem e que se sobrepõem ao TPA, entre eles, aspectos do desenvolvimento da linguagem. A forte relação entre linguagem e TPA e a habilidade de discriminar frequências, apesar de constantemente citada na literatura, ainda gera controvérsias, como aquelas relacionadas à compreensão de qual déficit é secundário ao outro, tornando muito tênue o limite entre o diagnóstico de TPA e transtornos de linguagem. Investigações sobre as diferentes habilidades de processamento auditivo e diferentes aspectos de processamento de alto nível, como linguagem, podem ampliar esta compreensão.

Maiores investigações carecem de serem feitas na tentativa de verificar se existem e quais são as variáveis de natureza cognitiva e de linguagem que influenciam o desempenho de crianças com TPA em tarefas de discriminar frequências. Caberia incluir como sugestão para delineamentos futuros a avaliação de

aspectos da linguagem escrita, tida como uma habilidade prejudicada em crianças com transtorno do processamento auditivo (Mengler et al., 2005).

Os dados escolares evidenciaram aspectos fortemente relatados na literatura sobre a presença de comorbidades associadas ao diagnóstico de TPA (Dawes & Bishop, 2009; Ferguson et al., 2011). Entre as principais, destacaram-se o TDAH e os transtornos relacionados ao desenvolvimento das habilidades escolares, fortemente caracterizados por dificuldades de aprendizagem. A presença de sintomas que caracterizam estes transtornos, como desatenção, hiperatividade e dificuldades de aprendizagem, principalmente de leitura e escrita, também foram encontradas em quantidade relevante nos relatos parentais dos participantes do GTPA. Possivelmente, estes sintomas direcionaram a conduta de especialistas que inicialmente conduziram o caso e contribuíram para que estas comorbidades fossem associadas ao diagnóstico final de TPA.

Em relação aos sintomas de desatenção e hiperatividade em participantes do grupo GTPA torna-se possível hipotetizar se os relatos parentais não contribuíram para que intervenções farmacológicas com cloridrato de metilfenidato (comercializado com Ritalina ou Concerta) fossem conduzidas. O alto índice de crianças que têm feito uso desta medicação é uma discussão presente na literatura, porém, segundo Chermak (2002) seu uso é indicado quando há acompanhamento médico adequado e apenas quando existe sobreposição do TPA com o diagnóstico de TDAH. Mesmo não sendo observada esta sobreposição de diagnósticos na amostra estudada, dos 9 participantes do grupo GTPA, sete já haviam feito ou fazem uso de metilfenidato, mas apenas quatro possuem o diagnóstico de TDAH associado ao TPA, o que nos leva a alertar para a possibilidade de medicação desnecessária em alguns casos.

Outros aspectos relevantes obtidos nos relatos parentais referem-se às dificuldades dos participantes do GTPA em compreender a fala, principalmente em ambientes ruidosos, e compreender ordens ou comandos simultâneos, além de dificuldades de aprendizagem de leitura e escrita. Estas limitações vão ao encontro do que Stampa (2012) e Pereira e Cavadas (1998) propõem como principais características comportamentais apresentadas por crianças com TPA.

O levantamento dos dados escolares e os relatos parentais também possibilitaram uma diferenciação de extrema importância do grupo de participantes do GTPA em relação aos demais. Por meio de tais instrumentos foram verificadas diversas características desenvolvimentais que poderiam estar relacionadas à etiologia do TPA, dentre elas as intercorrências de acidentes e doenças na gravidez, complicações pós-parto e histórico de otites durante a infância, que segundo Hood e Berlin (2003, citado em Lovett, 2011) podem causar privação auditiva intermitente levando ao desenvolvimento disfuncional das vias auditivas centrais.

Comparando os achados de ambas as categorias, competência auditiva e perfil clínico, é merecedor destacar que mesmo havendo uma semelhança no perfil dos grupos para o desempenho na tarefa de discriminar frequências, por outro lado, a avaliação de aspectos de linguagem foi diferenciada, com uma evidência de perfil inferior para participantes diagnosticados com transtorno do processamento auditivo. Esse achado confirma o fato de que alterações de linguagem são observadas em grande parte de indivíduos com diagnóstico de TPA, porém, não explica a hipótese de que alterações de linguagem se relacionam à habilidade de discriminar frequências.

## Considerações Finais

Este estudo propôs-se a avaliar o desempenho de crianças, com e sem diagnóstico de transtorno do processamento auditivo, para discriminar frequências auditivas e investigar em que aspectos gerais do desenvolvimento infantil, da avaliação psicológica e da avaliação auditiva esta amostra se diferenciava.

A tarefa de discriminação de frequências permitiu indagações acerca de variáveis que podem influenciar para um desempenho efetivamente inferior de crianças com TPA em tarefas semelhantes, como por exemplo, o delineamento de aspectos temporais de duração do estímulo e a utilização de tarefas de familiarização em todas as sessões experimentais. Investigações futuras podem ser direcionadas a fim de se alcançar um valor mínimo, quanto à duração do estímulo, capaz de mostrar diferenças claras de desempenho entre grupos com TPA e crianças sem alterações no desenvolvimento. Sugere-se ainda que o uso de tarefas de familiarização seja ampliado e adotado quando as sessões experimentais ocorrerem em dias diferenciados, treinando melhor o participante para a natureza da tarefa.

O conjunto de dados que permitiram encontrar diferenças desenvolvimentais entre os três grupos foram os da avaliação auditiva, avaliação psicológica, levantamento de dados escolares e anamnese. Destes, apenas os dados da avaliação auditiva não foram considerados como pertencente à categoria perfil clínico, e os achados desta avaliação mostraram que os limiares tonais dos participantes do grupo GTPA são, em geral, mais elevados quando comparados aos demais grupos.

Em relação às características de perfil clínico, os achados evidenciaram um perfil de desempenho inferior nos indicadores avaliados. Na avaliação psicológica, o grupo GTPA se diferenciou dos demais em relação ao nível cognitivo e à linguagem. Quanto ao aspecto cognitivo, merece destaque a classificação de três participantes do

grupo GTPA como abaixo da média, indicando a necessidade de maiores investigações diante da divergência de diagnósticos de TPA e possíveis déficits intelectuais. Quanto à avaliação da linguagem também foram encontradas diferenças entre os grupos, indicado um maior prejuízo em habilidades de linguagem para participantes do grupo GTPA.

O diagnóstico de TPA vem crescendo consideravelmente nos últimos anos, principalmente em crianças em idade escolar. Entretanto, observa-se que o diagnóstico do transtorno do processamento auditivo ainda é complexo e necessita de maiores avanços, principalmente quanto à etiologia do transtorno e ao grau de comprometimento observado em cada uma das habilidades auditivas que o definem.

A partir dos achados deste estudo é concluí-se que: (a) diferenças significativas de desempenho entre os grupos na discriminação de frequências não foram encontradas, porém, a inspeção visual dos dados evidenciou que os participantes com diagnóstico de TPA apresentaram uma habilidade inferior, quando comparado aos demais participantes; (b) crianças com diagnóstico de TPA se diferenciaram de crianças com desenvolvimento normal quanto a avaliação da linguagem, o que foi apoiado tanto pelos dados dos relatos parentais quanto da avaliação psicológica; (c) os limiares auditivos de crianças com TPA são mais elevados do que dos grupos controle; (d) algumas características observadas em fases distintas do desenvolvimento possuem maior prevalência em crianças com TPA, principalmente quando relacionadas à: linguagem, comunicação e histórico de dificuldades de aprendizagem.

## Referências

- Ahissar, M., Protopapas, A., Reid, M., & Merzenich, M. M. (2000). Auditory processing parallels reading abilities in adults. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *97*, 6832–6837.
- Alvarez, A. M. M. A., Sanchez, M. L., & Carvalho, I. A. M. (2008). Neuroaudiologia da linguagem. Em D. Cosenza *et al.* (Eds.), *Neuropsicologia: teoria e prática* (pp. 136-150). Porto Alegre: Artmed.
- American Speech-Language-Hearing Association, ASHA. (1995). Central auditory processing: current status of research and implications for clinical practice. *American Journal of Audiology*, *5*(2), 41-54.
- American Speech-Language-Hearing Association, ASHA. (2005). *(Central) Auditory Processing Disorders* [Technical Report]. Retirado de: [www.asha.org/policy](http://www.asha.org/policy). doi: 10.1044/policy.TR2005-00043, em abril de 2011.
- Amitay, S., Hawkey, D. J. C., & Moore, D. R. (2005). Auditory frequency discrimination learning is affected by stimulus variability. *Perception & Psychophysics*, *67*(4), 691-698.
- Angelini, L. A., Alves, I. C. B., Custódio, E. M., Duarte, W. F., & Duarte, J. L. M. (1999). *Manual Matrizes Progressivas Coloridas de Raven: Escala Especial*. São Paulo: Centro Editor de Testes e Pesquisas em Psicologia.
- Bavin, E. L., Grayden, D. B., Scott, K., & Stefanakis, T. (2010). Testing auditory processing skills and their associations with language in 4–5-year-olds. *Language and Speech*, *53*(1), 31–47.
- Benasich, A. A., & Tallal, P. (2002). Infant discrimination of rapid auditory cues predicts later language impairment. *Behavioral Brain Research*, *136*(1), 31-49.
- Benasich, A. A., Thomas, J. J., Choudhury, N., & Leppänen, P. (2002). The importance of rapid auditory processing abilities to early language development: evidence from converging methodologies. *Developmental Psychobiology*, *40*(3), 278-292.
- Cacace, A. T., & McFarland, D. J. (2005). The importance of modality specificity in diagnosing central auditory processing disorder. *American Journal of Audiology*, *14*, 112–123.
- Chermak, G. D. (2002). Deciphering auditory processing disorders in children. *Otolaryngologic Clinics of North America*, *35*, 733–749.
- Conselhos Federal e Regionais de Fonoaudiologia. (2009). *Audiometria tonal, logaudiometria e medidas de imitação acústica*. Orientações dos Conselhos de

- Fonoaudiologia para laudo audiológico. Retirado de:  
<http://www.fonoaudiologia.org.br/publicacoes/eplaudoaudio.pdf>
- Cruz, P. C., & Pereira, L. D. (1996). Comparação do desempenho das habilidades auditivas e de linguagem, em crianças com queixa de dificuldade de aprendizagem. *Acta Awho*, XV(1).
- Dawes, P., & Bishop, D. (2009). Auditory processing disorder in relation to developmental disorders of language, communication and attention: a review and critique. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 44(4), 440-465.
- Doupe, A. J., & Kuhl, P. K. (1999). Bird song and human speech: common themes and mechanisms. *Annual Review of Neuroscience*, 22, 567-63.
- Ferguson, M. A., Hall, R. L., Riley, A., & Moore, D. R. (2011). Communication, listening, cognitive and Speech Perception Skills in Children with Auditory Processing Disorder (APD) or Specific Language Impairment (SLI). *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 54, 211-227.
- Halliday, L. F., & Moore, D. R. (2010). Auditory basis of language and learning disorders. Em C. J. Plack (Ed.), *The Oxford Handbook of Auditory Science: Hearing* (pp. 349-374). New York: Oxford University Press.
- Halliday, L. F., Taylor, J. L., Edmondson-Jones, A. M., & Moore, D. R. (2008). Frequency discrimination learning in children. *Journal of the Acoustical Society of America*, 123(6), 4393-4402.
- Hill, P. R., Hogben, J. H., & Bishop, D. M. V. (2005). Auditory frequency discrimination in children with specific language impairment: A longitudinal study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 8, 1136-1146.
- Jorge, T. C. (2006). *Avaliação do Processamento Auditivo na Educação Infantil* (dissertação). Pontifícia Universidade Católica de Campinas: São Paulo.
- Katz, J., & Wilde, L. (1999). Desordens do processamento auditivo. Em: J. Katz (Ed.), *Tratado de Audiologia Clínica* (pp. 486-498). 4ª ed., São Paulo: Manole.
- Lima, M. C. M., & Nakamura, H. L. (2006). Desenvolvimento da linguagem e da função auditiva em lactentes. Em M. V. L. Moura-Ribeiro & V. M. G. Gonçalves (Eds.), *Neurologia do desenvolvimento da criança* (pp. 270-296). Rio de Janeiro: Revinter.
- Lovett, B. J. (2011). Auditory processing disorder: School psychologists beware? *Psychology in the Schools*, 48(8), 855-867.

- McArthur, G. M., Ellis, D., Atkinson, C. M., & Coltheart, M. (2008). Auditory processing deficits in children with reading and language impairments: can they (and should they) be treated? *Cognition*, *107*, 946-977.
- Meneguello, J., Domenico, M. L. D., Costa, M. C. M., Leohardt, F. D., Barbosa, L. H. F., & Pereira, L. D. (2001). Ocorrência de reflexo acústico alterado em desordens do processamento auditivo. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, *67*(6), 830-835.
- Mengler, E. D., Hogben, J. H., Michie, P., & Bishop, D. V. M. (2005). Poor frequency discrimination is related to oral language disorder in children: a psychoacoustic study. *Dyslexia*, *11*, 155-173.
- Moore, D. R., Ferguson, M. A., Halliday, L. F., & Riley, A. (2008). Frequency discrimination in children: Perception, learning and attention. *Hearing Research*, *238*, 147-154.
- Moore, D. R., Halliday, L. F., & Amitay, S. (2009). Use of auditory learning to manage listening problems in children. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, *364*, 409-420.
- Moore, D. R., Rosenberg, J. F., & Coleman, J. S. (2005). Discrimination training of phonemic contrasts enhances phonological processing in mainstream school children. *Brain and Language*, *94*, 72-85.
- Noonan, K., Bavin, E. L., Ong, B., & Grayden, D. (2007). The relationship between frequency discrimination skills and language development in 5-7 year olds. *Child Language Seminar*, University of Reading.
- Pereira, L. D., & Cavadas, M. (1998). Processamento auditivo central. Em Frota S. (Ed.), *Fundamentos em fonoaudiologia-audiologia* (pp. 135-46). Rio de Janeiro: Guanabara.
- Pereira, L. D. (2006). Avaliação e terapia dos distúrbios do processamento auditivo em pré-escolares. Em T. Sih *et al.* (Eds.), *V Manual de otorrinolaringologia pediátrica da IAPO* (pp.285-288). São Paulo: Lis Gráfica e Editora.
- Raven, J. C. (1979). *Teste de Matrizes Progressivas Escala Geral Séries A, B, C, D, E*. Rio de Janeiro: CEPA.
- Ramos, B. D., Alvarez, A. M., & Sanchez, M. L. (2007). Neuroaudiologia e processamento auditivo: novos paradigmas. *Controvérsias & Interfaces*, *2*(2), 51-58.

- Russo, I., & Behlau, M. (1993). Audiograma de sons familiares. Disponível em: <http://www.audiobem.com.br/audiometria/audiograma-sons-familiares>, acessado em 21 de agosto de 2012.
- Russo, I. C. P., Pereira, L. D., Carvalho, R. M. M., & Anastácio, A. R. T. (2009). Encaminhamentos sobre a classificação do grau de perda auditiva em nossa realidade. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 14(2): 287-288.
- Schlauch, R. S., & Nelson, P. (2009). Puretone evaluation. Em J. Katz, L. Medwetsky, R. Burkhard & L. Hood (Eds.), *Handbook of clinical audiology* (6a. ed., pp 30-49). Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Silva, K. E. R. (2011). *Desenvolvimento de uma bateria neuropsicológica para avaliação de funções preditoras de aquisição da leitura em crianças submetidas à alfabetização* (dissertação). Universidade de Brasília: Brasília.
- Stampa, M. (2012). *Aprendizagem e desenvolvimento das habilidades auditivas: entendendo e praticando na sala de aula*. Rio de Janeiro: Wak Editora.
- Tallal, P. (2004). Opinion - Improving language and literacy is a matter of time. *Nature Reviews Neuroscience*, 5, 721-728.
- Trehub, S. E., & Henderson, J. L. (1996). Temporal resolution in infancy and subsequent language development. *Journal of Speech and Hearing Research*, 39, 1315-1320.
- Tristão, R. M., & Feitosa, M. A. G. (2003). Percepção da fala em bebês no primeiro ano de vida. *Estudos de Psicologia*, 8(3), 459-467.
- Wechsler, D. (1991). *WISC-III: Escala de Inteligência Wechsler para Crianças: Manual*. 3ª edição. São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Werner, L. (1992). Interpreting developmental psychoacoustics. Em L. A. Werner, & E. Rubel, (Eds.), *Developmental Psychoacoustics* (pp. 47-80). Washington, DC: American Psychological Association.

## Anexo 1

Universidade de Brasília  
Instituto de Psicologia  
Departamento de Processos Psicológicos Básicos  
Programa em Pós-Graduação em Ciências do Comportamento

### ANAMNESE

#### 1. IDENTIFICAÇÃO

Nome da criança: \_\_\_\_\_  
Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_ anos \_\_\_\_ meses \_\_\_\_  
Série: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_ Professor: \_\_\_\_\_  
Pai: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Escolaridade: \_\_\_\_\_  
Mãe: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Escolaridade: \_\_\_\_\_  
Data do diagnóstico de TPA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Data inclusão em Classe Especial: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Parentesco do entrevistado com a criança: \_\_\_\_\_  
Telefone de contato dos pais \_\_\_\_\_

#### 2. DADOS RELEVANTES DA HISTÓRIA DE VIDA

##### 2.1 Histórico familiar

Tem irmãos? ( ) não ( ) sim. Quantos? \_\_\_\_\_  
Todos estão vivos? ( ) sim ( ) não. Causa da morte: \_\_\_\_\_  
A criança é adotada? ( ) não ( ) sim.  
Com quem mora atualmente?  
Atualmente, quem cuida da criança?  
Há alguém na família com algum problema físico ou mental?  
( ) Não  
( ) Sim. Qual doença? \_\_\_\_\_ Grau de parentesco com a criança: \_\_\_\_\_  
Há alguém na família com problemas auditivos?  
( ) Não  
( ) Sim. Qual? \_\_\_\_\_ Grau de parentesco com a criança: \_\_\_\_\_

##### 2.2 Gestação

A mãe ficou grávida com quantos anos? \_\_\_\_\_  
A gravidez foi planejada? ( ) não ( ) sim  
A criança foi desejada? ( ) não ( ) sim  
Existe parentesco entre os pais? ( ) não ( ) sim. Qual grau? \_\_\_\_\_  
Quantas gestações a mãe teve antes do nascimento da criança? \_\_\_\_\_  
A mãe já teve algum aborto? ( ) não ( ) sim. Quando? \_\_\_\_\_  
Durante a gestação a mãe:  
Fez acompanhamento pré-natal? ( ) sim ( ) não  
Ficou doente? ( ) não ( ) sim. Qual doença? \_\_\_\_\_  
Fez uso de alguma medicação? ( ) não ( ) sim. Qual? \_\_\_\_\_  
Levou algum tombo? ( ) não ( ) sim. Como? \_\_\_\_\_  
Sofreu algum acidente? ( ) não ( ) sim. Como? \_\_\_\_\_  
Fez algum exame de Raio-x? ( ) não ( ) sim  
Teve ameaça de aborto? ( ) não ( ) sim. Quantos meses? \_\_\_\_\_  
Sofreu alguma intervenção cirúrgica?  
( ) não ( ) sim. Qual? \_\_\_\_\_ Quando: \_\_\_\_\_  
Fez uso de álcool, tabaco ou outras drogas?  
( ) não ( ) sim. Qual (s) substância (s)? \_\_\_\_\_

### 2.3 Nascimento

Quanto tempo durou o trabalho de parto (do rompimento da bolsa até o nascimento)?

Quantas meses ou semanas de gestação? \_\_\_\_\_

O parto foi: ( ) normal ( ) cesariana ( ) usou fórceps ( ) outros

Ocorreu alguma complicação durante o parto? ( ) não ( ) sim.

Qual? \_\_\_\_\_

Ao nascer o bebê:

Chorou? ( ) sim ( ) não. Quanto tempo depois? \_\_\_\_\_

Ficou roxo? ( ) não ( ) sim. Por quanto tempo? \_\_\_\_\_

Precisou de oxigênio? ( ) não ( ) sim. Por quanto tempo? \_\_\_\_\_

Ficou icterício? ( ) não ( ) sim

Apresentou outra alteração ou ficou internado? ( ) não ( ) sim. Qual? \_\_\_\_\_

### 2.4 Desenvolvimento

#### 2.4.1 Alimentação

Teve aleitamento materno?

( ) não. Qual motivo? ( ) sim. Quanto tempo? \_\_\_\_\_

Teve dificuldade para sugar? ( ) não ( ) sim

Teve dificuldade para engolir? ( ) não ( ) sim

Teve ou tem dificuldade para mastigar? ( ) não ( ) sim

Hoje, quanto à sua alimentação:

Usa talheres adequadamente? ( ) não ( ) sim

Precisa de ajuda para se alimentar? ( ) sim ( ) não

Fica quieta durante as refeições? ( ) não ( ) sim

Come compulsivamente? ( ) não ( ) sim

Demonstra falta de apetite constantemente? ( ) não ( ) sim

Come outras coisas além de alimentos (papel, insetos, etc)? ( ) não ( ) sim

Sempre segue um ritual no momento da alimentação? ( ) não ( ) sim.

Qual? \_\_\_\_\_

Frequentemente apresenta vômitos após as refeições? ( ) não ( ) sim

#### 2.4.2 Linguagem e Comunicação

Com que idade falou as primeiras palavras? \_\_\_\_\_

Com que idade começou a falar frases curtas? \_\_\_\_\_

Com que idade começou a falar corretamente? \_\_\_\_\_

Trocava letras? ( ) não ( ) sim. Ainda troca? \_\_\_\_\_

Quais? \_\_\_\_\_ Com que frequência: \_\_\_\_\_

Falava errado? ( ) não ( ) sim. Ainda fala? \_\_\_\_\_ Com que frequência? \_\_\_\_\_

Gaguejava? ( ) não ( ) sim. Ainda gagueja? \_\_\_\_\_ Com que frequência? \_\_\_\_\_

A criança compreende bem o que lhe é falado? ( ) não ( ) sim ( ) às vezes

Consegue expressar seus desejos e necessidades? ( ) não ( ) sim ( ) às vezes

Nomeia objetos do seu dia-a-dia corretamente? ( ) não ( ) sim ( ) às vezes

Em geral, demora a responder perguntas? ( ) não ( ) sim ( ) às vezes

Compreende duas ordens ou comandos não relacionados? ( ) não ( ) sim

Compreende ordens com três ou mais ações, solicitações ou comentários? ( ) não ( ) sim

Antecipa-se em responder questionamentos? ( ) não ( ) sim

Costuma ser distraída a ponto de não atender ao chamado de alguém? ( ) não ( ) sim

Esquece com facilidade? ( ) não ( ) sim

Demonstra incômodo ou dificuldade para compreender a fala em ambientes barulhentos? ( ) não ( ) sim

não ( ) sim

Tem dificuldade em acompanhar a conversa de alguém por muito tempo? ( ) não ( ) sim

sim

Repete palavras ou frases sem sentido? ( ) não ( ) sim. Com que frequência?

Emite sons estereotipados sem razão aparente? ( ) não ( ) sim

Comunica-se por gestos? ( ) não ( ) sim  
Utiliza-se do adulto como objeto, levando-o até aquilo que deseja? ( ) não ( ) sim  
Expressa através do olhar aquilo que quer ou o que sente? ( ) sim ( ) não

#### 2.4.2 Motricidade

Com que idade a criança:

Firmou a cabeça? \_\_\_\_\_ Sorriu? \_\_\_\_\_ Sentou-se sozinho? \_\_\_\_\_ Engatinhou? \_\_\_\_\_ Começou a: andar? \_\_\_\_\_ correr? \_\_\_\_\_ pular? \_\_\_\_\_ vestir-se- sozinho? \_\_\_\_\_  
Usa com mais frequência ( ) a mão esquerda ( ) a mão direita  
Usa com mais frequência ( ) o pé esquerdo ( ) o pé direito  
Esbarra em objetos quando se locomove? ( ) não ( ) sim  
Cai com frequência? ( ) não ( ) sim  
Na maior parte do tempo sua postura é: ( ) equilibrada ( ) desequilibrada  
É muito quieta ou parada? ( ) não ( ) sim  
Movimenta-se apenas quando é estimulada? ( ) não ( ) sim  
Está constantemente em movimento? ( ) não ( ) sim  
Balança o corpo em movimentos repetitivos constantemente? ( ) não ( ) sim  
Apresenta alguma mania ou tique? ( ) não ( ) sim. Qual? \_\_\_\_\_  
Olha e brinca com as mãos e dedos frequentemente? ( ) não ( ) sim  
Tapa os olhos e orelhas? ( ) não ( ) sim  
Faz caretas e movimentos estranhos com a face? ( ) não ( ) sim  
Demonstra comportamento alheio aos estímulos do ambiente? ( ) não ( ) sim

### 3 ASPECTOS GERAIS

#### 3.1 Saúde

Tem ou já teve alguma das complicações abaixo:

Convulsão? ( ) não ( ) sim. Idade: \_\_\_\_\_  
Pneumonia? ( ) não ( ) sim. Idade: \_\_\_\_\_  
Epilepsia? ( ) não ( ) sim. Idade: \_\_\_\_\_  
Meningite? ( ) não ( ) sim. Idade: \_\_\_\_\_  
Rubéola? ( ) não ( ) sim. Idade: \_\_\_\_\_  
Desmaio? ( ) não ( ) sim. Idade: \_\_\_\_\_

Outras: \_\_\_\_\_

Já fez ou faz uso de algum medicamento controlado? ( ) não ( ) sim.

Qual(is)? \_\_\_\_\_

Já se submeteu a alguma cirurgia? ( ) não ( ) sim. Qual? \_\_\_\_\_

Apresenta algum problema de saúde, físico ou mental? ( ) não ( ) sim.

Qual? \_\_\_\_\_

Já fez algum tipo de tratamento? ( ) não ( ) sim.

Qual? \_\_\_\_\_ Com quantos anos? \_\_\_\_\_

Atualmente está fazendo algum tipo de tratamento ou acompanhamento especializado? ( ) não ( ) sim. Qual? \_\_\_\_\_ Com que frequência? \_\_\_\_\_

Já sofreu ou sofre de freqüentes infecções de ouvido? ( ) não ( ) sim

Já fez exame audiométrico? ( ) não ( ) sim. Quando: \_\_\_\_\_ Resultado: \_\_\_\_\_

Já foi ao oftalmologista? ( ) não ( ) sim. Quando? \_\_\_\_\_

Apresenta problemas visuais? ( ) não ( ) sim.

Faz uso de óculos? ( ) Não ( ) Sim. Desde quando? \_\_\_\_\_ Qual grau? \_\_\_\_\_

Reclama de dores de cabeça? ( ) não ( ) sim. Frequência: \_\_\_\_\_

Qual é o estado geral de saúde atual? \_\_\_\_\_

#### 3.2 Sono

Dorme bem? ( ) não ( ) sim

Dorme exageradamente? ( ) não ( ) sim

Dorme pouco? ( ) não ( ) sim

O sono é: ( ) agitado, movimenta-se muito ( ) tranqüilo

Tem dificuldade para iniciar o sono? ( ) não ( ) sim  
Acorda muito cedo? ( ) não ( ) sim  
Acorda várias vezes durante a noite? ( ) não ( ) sim  
Fala ou grita enquanto dorme? ( ) não ( ) sim  
É sonâmbula? ( ) não ( ) sim  
Range os dentes? ( ) não ( ) sim  
Faz xixi na cama? ( ) não ( ) sim  
Dorme sozinha? ( ) não ( ) sim

### 3.3 Ambiente escolar

Falta muitos às aulas? ( ) não ( ) sim  
Já repetiu de série? ( ) não ( ) sim. Quantas vezes? \_\_\_\_\_ Qual série? \_\_\_\_\_  
Com quantos anos iniciou a vida escolar? \_\_\_\_\_  
A adaptação foi boa? ( ) sim ( ) não. Por quê? \_\_\_\_\_  
É alfabetizada? ( ) não ( ) sim  
Apresenta bom relacionamento com outras crianças? ( ) não ( ) sim  
Demonstra interesse pelo ambiente escolar? ( ) não ( ) sim  
Isola-se com facilidade? ( ) não ( ) sim  
Obedece a ordens com facilidade? ( ) não ( ) sim  
Sabe respeitar limites? ( ) não ( ) sim  
Provoca outras crianças ou interfere em suas atividades? ( ) não ( ) sim  
É inquieto? ( ) não ( ) sim  
Apresenta alguma dificuldade em cumprir a rotina? ( ) não ( ) sim  
É lento para realizar as tarefas escolares? ( ) não ( ) sim  
Apresenta alguma dificuldade de aprendizagem? ( ) não ( ) sim.  
Descreva: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Participa de algum tipo de atendimento especializado na escola?  
( ) não ( ) sim. Qual? \_\_\_\_\_

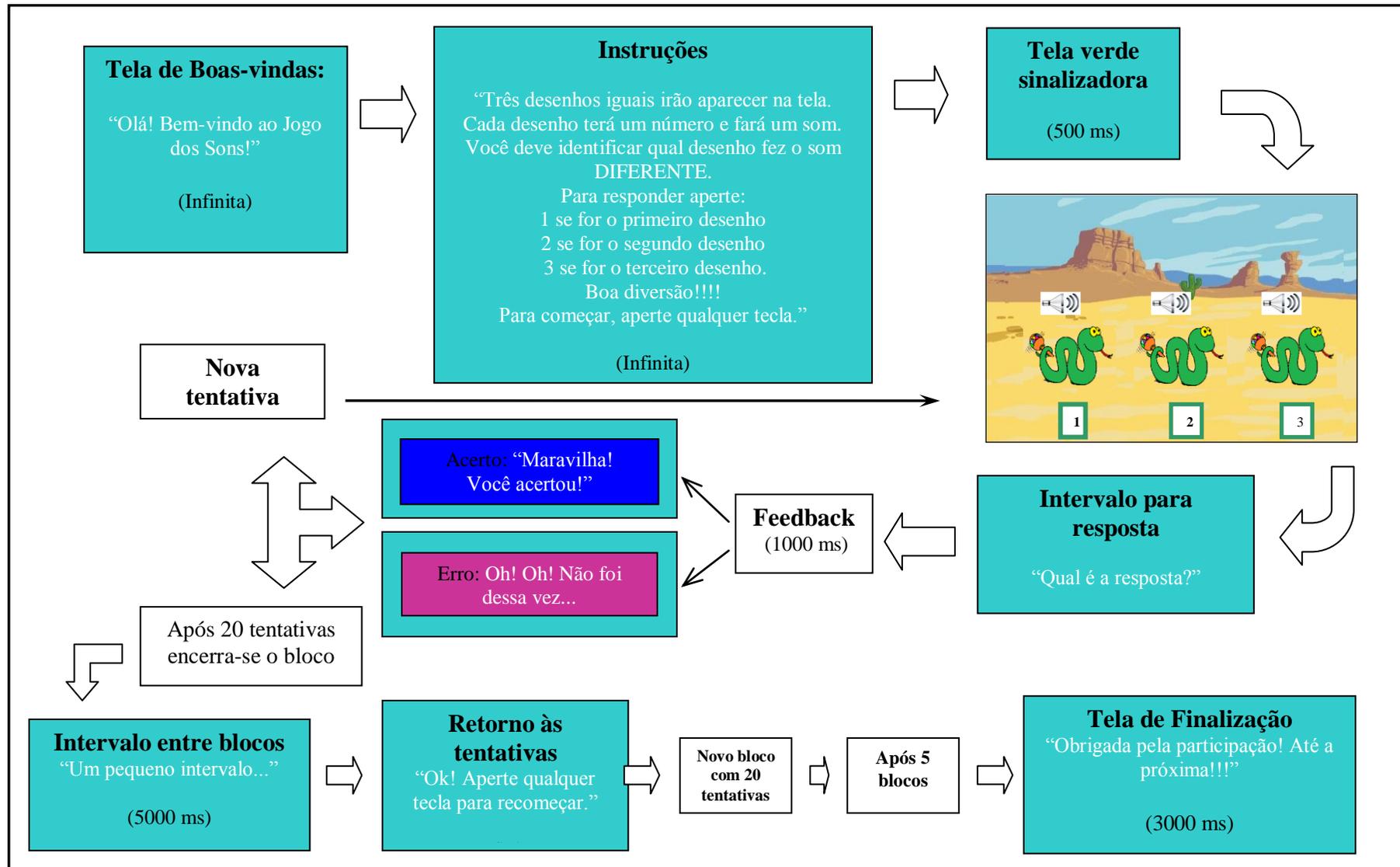
### 3.4 Outros

Seus pedidos têm que ser imediatamente atendidos? ( ) não ( ) sim  
Distrai-se com facilidade? ( ) não ( ) sim  
Tem dificuldade em terminar o que começa? ( ) não ( ) sim  
Perde facilmente o interesse por tarefas e brincadeiras de seu ambiente? ( ) não ( ) sim  
Chora com facilidade? ( ) não ( ) sim  
Seu humor é inconstante, muda rapidamente? ( ) não ( ) sim  
Irrita-se com facilidade? ( ) não ( ) sim  
É organizado? ( ) não ( ) sim  
Demonstra fixação por algum objeto? ( ) não ( ) sim  
Demonstra noção de perigo em situações diárias? ( ) não ( ) sim  
Demonstra sensibilidade à dor? ( ) não ( ) sim  
Apresenta resistência a mudança? ( ) não ( ) sim  
Você percebe algum tipo de dificuldade na criança? ( ) não ( ) sim  
Qual? \_\_\_\_\_  
Há alguma outra informação importante sobre a criança que gostaria de fornecer?

Data: \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

Assinatura do responsável pela criança: \_\_\_\_\_

## Anexo 2



Anexo 2. Ilustração da ordem de ocorrência dos eventos na tarefa experimental. A variação de na cor da fonte e no preenchimento demonstra uma aproximação às utilizadas na tarefa experimental, exceto para as fontes destacadas em preto, aqui adotadas apenas para fins explicativos. O cenário do conjunto de tentativas representado ilustra a tarefa com frequência padrão de 1000 Hz.