

Karin Ziliotto Dias

**PROCESSAMENTO AUDITIVO EM INDIVÍDUOS
COM SÍNDROME DE ASPERGER**

Tese apresentada à Universidade Federal
de São Paulo – Escola Paulista de Medicina
para obtenção do Título de Doutor em
Ciências.

**São Paulo
2005**

Karin Ziliotto Dias

**PROCESSAMENTO AUDITIVO EM INDIVÍDUOS
COM SÍNDROME DE ASPERGER**

Tese apresentada à Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina para obtenção do Título de Doutor em Ciências.

ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Liliane Desgualdo Pereira

Professora Livre-Docente da Disciplina de Distúrbios da Audição do Departamento de Fonoaudiologia.

CO-ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Jacy Perissinoto

Professora Adjunto da Disciplina de Distúrbios da Comunicação Humana do Departamento de Fonoaudiologia.

São Paulo

2005

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO

ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA
COMUNICAÇÃO HUMANA: CAMPO FONOAUDIOLÓGICO**

Chefe do Departamento: **Prof^a. Dr^a. Liliane Desgualdo Pereira**

Professora Livre-Docente do Departamento de Fonoaudiologia

Coordenadora do Curso de Pós-Graduação: **Prof^a. Dr^a. Brasília Maria Chiari**

Professora Titular do Departamento de Fonoaudiologia

Karin Ziliotto Dias

**PROCESSAMENTO AUDITIVO EM INDIVÍDUOS
COM SÍNDROME DE ASPERGER**

Presidente da banca: **Prof^a. Dr^a. Liliane Desgualdo Pereira**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. _____

Prof. Dr. _____

Prof. Dr. _____

Prof. Dr. _____

Aprovada em: ____ / ____ / ____

Ao meu marido, **RICARDO RIBEIRO DIAS**, com quem tenho o privilégio de compartilhar a minha vida, nossos sonhos e desafios. Seu espírito de luta e a confiança que desperta estão sempre presentes e transformam o nosso amor.

Aos meus pais, **EDGAR EUCLYDES ZILIOFFO E RUTH PIRES NEVES ZILIOFFO**, aos quais agradeço a vida que deles recebi e os instrumentos para trilhar o meu caminho. Exemplos, a qualquer momento, de união, generosidade, determinação e dedicação. Vocês sempre estiveram presentes e continuarão presentes em cada ação, pensamento e sentimento meus.

Ao meu irmão **EDGAR RICHARD NEVES ZILIOFFO**, motivo de orgulho para mim e a minha cunhada **LUCIANA FIGUEROA LERTORA** por fazê-lo feliz. E ao meu sobrinho(a) que está a caminho.

À Prof^a. Livre-Docente do Departamento de Fonoaudiologia, **LILIANE DESGUALDO PEREIRA**, um exemplo de mestra na verdadeira concepção da palavra. Agradeço o privilégio de ter sido sua orientanda, de ter podido acompanhá-la durante estes 15 anos de vida acadêmica e as oportunidades compartilhadas. Ao longo deste tempo, pude observar sua sabedoria e o incomparável conhecimento que possui na área científica sem deixar de mencionar, no entanto, a delicadeza e o carinho com que sempre me tratou. Um exemplo de ética e integridade na Ciência atual.

AGRADECIMENTOS

À Prof^a. Dr^a. **JACY PERISSINOTO**, co-orientadora e grande incentivadora do desenvolvimento deste estudo, agradeço a parceria estabelecida nestes anos de trabalho conjunto e ensinamentos que dividiu em todos os nossos encontros. Não só agradeço, como também expressei minha admiração.

Às Prof^{as}. Dr^{as}. **ALDA CHRISTINA LOPES DE CARVALHO BORGES** e **BRASÍLIA MARIA CHIARI**, por suas contribuições e incentivo sempre constantes durante toda a minha formação acadêmica e profissional.

À Prof^a. Dr^a. **KARIN ZAZO ORTIZ**, agradeço a amizade e disponibilidade com que sempre me recebeu.

Aos **PROFESSORES DO CURSO DE FONOAUDIOLOGIA** da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina que desde o início da formação acadêmica contribuíram muito para o meu crescimento profissional. Minha especial gratidão.

À Fonoaudióloga Mestre **RENATA CRISTINA DIAS DA SILVA**, responsável pela avaliação fonoaudiológica de todos os indivíduos deste estudo, pela parceria e amizade desenvolvidas durante a realização deste trabalho.

Aos profissionais Prof. Dr. **FRANCISCO BAPTISTA ASSUMPÇÃO JUNIOR**, Prof. Dr. **RAUL GORAYEB**, Dr^a. **EVELYN KUCZYNSKI**, Dr^a. **PATRÍCIA ZUKAUSKAS** e Dr^a. **CERES ALVES DE**

ARAÚJO que indicaram cordialmente seus pacientes em benefício do desenvolvimento científico na área.

Às Prof^{as}. Dr^{as}. **RENATA MOTA MAMEDE CARVALLO** e **ELIANE SCHOCHAT**, agradeço a oportunidade de convivência, os ensinamentos e terem valorizado e acreditado no meu desenvolvimento profissional. A seriedade e a determinação com que desenvolvem os seus trabalhos são fundamentais para o avanço da Fonoaudiologia e motivo de admiração.

Às colegas do curso de pós-graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, e em especial à Fonoaudióloga Mestre **DANIELA GIL**, pelos momentos que passamos juntas, compartilhando conquistas acadêmicas.

À **CARMEN SALDIVA DE ANDRÉ**, pela atenção e cuidado dispensados à análise estatística dos dados.

Ao Prof. Dr. **RICARDO L. SMITH**, chefe da Disciplina de Anatomia Descritiva e Topográfica da UNIFESP – EPM, e ao Prof. Dr. **EDUARDO COTECCHIA RIBEIRO**, professor do Departamento de Morfologia da UNIFESP – EPM, pela valiosa contribuição à revisão de conceitos importantes da neuroanatomia realizada durante este estudo e pelo auxílio na comparação dos termos da literatura internacional aos termos da nomenclatura anatômica.

À Psicóloga **HELOÍSA DE LUCCA NOBRE** e à Psicóloga Mestre **MARIA HELENA DA SILVA NOFFS**, pelo auxílio técnico necessário e preciso.

Ao querido amigo e neurocirurgião, Dr. **ADRIANO YACUBIAN FERNANDEZ**, pela análise cuidadosa deste trabalho e pelas sugestões extremamente valiosas que o tornaram melhor.

À Fonoaudióloga **ELIANA BEINISIS**, pela presença constante e auxílio prestado no Ambulatório de Processamento Auditivo.

A todos os parceiros de trabalho da **Otorrinolaringologia Pediátrica**, representados na pessoa do Dr. **LUC LOUIS M. WECKX**, por me receberem em seu espaço.

À Fonoaudióloga Mestre **LILIANE PEREIRA MACHADO**, pelos comentários e valiosas sugestões para o desenvolvimento deste estudo. Agradeço também as nossas várias conversas e discussões sobre os casos atendidos em conjunto que enriquecem a minha atuação profissional, a confiança e amizade construída ao longo destes anos de trabalho no NESF – Núcleo de Estudos Fonoaudiológicos.

À Fonoaudióloga Mestre **ANA PAULA SANSONE**, à Fonoaudióloga Dr^a. **CARLA NECHAR DE QUEIROZ**, à Fonoaudióloga Mestre **JACKELINE PILLON**, à Fonoaudióloga **LUCIANA SEVERI GIRALDES**, à Fonoaudióloga Dr^a. **RENATA COELHO SCHARLACH**, à Fonoaudióloga **SYLVIA LEÃO**, todas excelentes profissionais e que dividem comigo um ideal: a busca pela excelência no atendimento aos pacientes no NESF – Núcleo de Estudos Fonoaudiológicos.

À querida **ELIANA CIRILLO ATTENE**, pelo cuidado, carinho e profissionalismo com que executa seu trabalho no NESF – Núcleo de Estudos Fonoaudiológicos.

À Sra. **ELIZABETH MARIA ZILIO**TO pela revisão ortográfica e carinho dispensados a minha pessoa.

À Sra. **MARIA ELISA RANGEL BRAGA**, pela cuidadosa revisão das referências bibliográficas.

Às queridas amigas, **DANIELA DE MEIRELLES KALIL PELUZZO** e **ROSANA CARDOSO**, pela valiosa amizade e por fazerem parte da minha vida todos esses anos.

Aos queridos **ALTAMIRO RIBEIRO DIAS, VÂNIA GIOIELLI RIBEIRO DIAS, DULCE NAVAS GIOIELLI, ALTAMIRO RIBEIRO DIAS JUNIOR, PATRICIA BILHA, ÁLVARO RIBEIRO DIAS, CAROLINA M. RIBEIRO DIAS, ÁLVARO MURARI R. DIAS, ISADORA MURARI R. DIAS, ROBERT SCOTT MacGREGOR, VALÉRIA DIAS MacGREGOR, RUSSEL ALEXANDER MacGREGOR, DEBORAH RIBEIRO DIAS** e **ANDRÉ FERNANDES** pelos momentos de convivência, estímulo e carinho compartilhados.

E, sobretudo, aos **PACIENTES E SUAS FAMÍLIAS**, que se dispuseram gentilmente a participar desta pesquisa, compreendendo a necessidade de buscar respostas na Ciência.

*Quando você partir, em direção a Ítaca,
que sua jornada seja longa,
repleta de aventuras, plena de conhecimento.*

*Não tema Laestrigones e Ciclopes nem o furioso Poseidon;
você não irá encontrá-los durante o caminho, se
o pensamento estiver elevado, se a emoção
jamais abandonar seu corpo e seu espírito.
Laestrigones e Ciclopes, e o furioso Poseidon
não estarão em seu caminho
se você não carregá-los em sua alma,
se sua alma não os colocar diante de seus passos.*

*Espero que sua estrada seja longa.
Que sejam muitas as manhãs de verão,
que o prazer de ver os primeiros portos
traga uma alegria nunca vista.
Procure visitar os empórios da Fenícia,
recolha o que há de melhor.
Vá às cidades do Egito,
aprenda com um povo que tem tanto a ensinar.*

*Não perca Ítaca de vista,
pois chegar lá é o seu destino.
Mas não apresse os seus passos;
é melhor que a jornada demore muitos anos
e seu barco só ancore na ilha
quando você já estiver enriquecido
com o que conheceu no caminho.
Não espere que Ítaca lhe dê mais riquezas.
Ítaca já lhe deu uma bela viagem;
sem Ítaca, você jamais teria partido.
Ela já lhe deu tudo, e nada mais pode lhe dar.*

*Se, no final, você achar que Ítaca é pobre,
não pense que ela o enganou.
Porque você tornou-se um sábio, viveu uma vida intensa,
e este é o significado de Ítaca.*

- Konstantinos Kavafis (1863-1933)

	PG.
Dedicatória.....	v
Agradecimentos.....	vi
Lista de Figuras.....	xii
Lista de Quadros.....	xv
Lista de Tabelas.....	xvii
Lista de Abreviaturas e Símbolos.....	xix
Resumo.....	xxiii
1. INTRODUÇÃO.....	2
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	8
3. MÉTODOS.....	118
4. RESULTADOS.....	151
5. DISCUSSÃO.....	193
6. CONCLUSÕES.....	285
7. ANEXOS.....	287
8. REFERÊNCIAS.....	324
Abstract	
Apêndice	
Bibliografia Consultada	

LISTA DE FIGURAS

	PG.
Figura 1. Distribuição dos indivíduos por grupo GA e GBRAD quanto à idade cronológica (em anos).....	153
Figura 2. Distribuição dos indivíduos por grupo GA e GBRAD quanto ao quociente intelectual (QI) estimado.....	154
Figura 3. Distribuição dos indivíduos por grupo GA e GBRAD quanto ao desenvolvimento físico (início da fala e início do andar), antecedentes pessoais (tempo de permanência na escola) e recursos econômicos familiares (orçamento familiar autodeclarado).....	157
Figura 4. Distribuição de porcentagens do número de acertos no teste de localização sonora (LS) nos grupos GA e GBRAD.....	163
Figura 5. Distribuição de porcentagens do número de acertos no teste de memória para sons verbais em seqüência (MSV) nos grupos GA e GBRAD.....	164
Figura 6. Distribuição de porcentagens do número de acertos no teste de memória para sons não-verbais em seqüência (MSNV) nos grupos GA e GBRAD.....	165
Figura 7. Indivíduos segundo a porcentagem de acertos no teste de padrão de freqüência à orelha direita (TPF_D) e à orelha esquerda (TPF_E), nos grupos GA e GBRAD.....	166
Figura 8. Indivíduos segundo a porcentagem de acertos no teste de padrão de duração à orelha direita (TPD_D) e à orelha esquerda (TPD_E), nos grupos GA e GBRAD.....	167
Figura 9. Indivíduos segundo a porcentagem de acertos no teste de fala com ruído branco à orelha direita (FR_D) e à orelha esquerda (FR_E), nos grupos GA e GBRAD.....	168

Figura 10.	Indivíduos segundo a porcentagem de acertos no teste SSW em português à orelha direita (SSW_D) e à orelha esquerda (SSW_E), nos grupos GA e GBRAD.....	169
Figura 11.	Indivíduos segundo o número absoluto de acertos na etapa de atenção livre do teste dicótico não-verbal, à orelha direita (AL_D) e à orelha esquerda (AL_E), nos grupos GA e GBRAD.....	171
Figura 12.	Indivíduos segundo o número absoluto de acertos na etapa de atenção direita do teste dicótico não-verbal, à orelha direita (AD_D) e à orelha esquerda (AD_E), nos grupos GA e GBRAD....	172
Figura 13.	Indivíduos segundo o número absoluto de acertos na etapa de atenção esquerda do teste dicótico não-verbal, à orelha direita (AE_D) e à orelha esquerda (AE_E), nos grupos GA e GBRAD.....	173
Figura 14.	Diagramas de dispersão das porcentagens de acertos e retas ajustadas no teste de fala com ruído branco (FR), no teste SSW em português (SSW), no teste de padrão de frequência (TPF), no teste de padrão de duração (TPD) e diagrama de dispersão do número de acertos e reta ajustada no teste dicótico não-verbal, na etapa de atenção direita (AD) e na etapa de atenção esquerda (AE), nas duas orelhas direita (D) e esquerda (E), no grupo GA.....	174
Figura 15.	Diagramas de dispersão das porcentagens de acertos e retas ajustadas no teste de fala com ruído branco (FR), no teste SSW em português (SSW), no teste de padrão de frequência (TPF), no teste de padrão de duração (TPD) e diagrama de dispersão do número de acertos e reta ajustada no teste dicótico não-verbal, na etapa de atenção direita (AD) e na etapa de atenção esquerda (AE), nas duas orelhas direita (D) e esquerda (E), no grupo GBRAD.....	176
Figura 16.	Dendrograma obtido com base nos resultados dos testes de processamento auditivo para os indivíduos do grupo GA, considerando a distância euclidiana e o método de agrupamento da ligação completa.....	178

Figura 17. Distribuição dos indivíduos por grupo estudado GA e GBRAD quanto ao desempenho na prova de consciência fonológica (PCF), no teste de vocabulário por imagem Peabody (TVIP), na prova de leitura de palavras e pseudopalavras (PLPP), na prova de compreensão de leitura (PCL), na prova de escrita sob ditado de palavras e pseudopalavras (PEPP) e na prova de escrita semidirigida de textos (PESDT)..... 185

LISTA DE QUADROS

	PG.
Quadro 1. Caracterização dos indivíduos dos grupos GA e GBRAD quanto aos critérios de inclusão de idade cronológica (em anos e meses) e quociente intelectual estimado (em pontos).....	152
Quadro 2. p-valores calculados das respostas nos testes de processamento auditivo nos grupos GA e GBRAD.....	162
Quadro 3. Distribuição dos indivíduos segundo a categorização (inversões, padrão de respostas tipo A, EOBA – efeito de ordem baixo-alto, EAAB – efeito auditivo alto-baixo, EOAB – efeito de ordem alto-baixo, EABA – efeito auditivo baixo-alto, STE – sem tendências de erros) das tendências de erros obtidas no teste SSW em português no grupo GA (N=22).....	170
Quadro 4. Caracterização do prejuízo quanto aos mecanismos fisiológicos auditivos considerando os subgrupos 1,2,3,4,5,6, 7, 8 e 9 no grupo GA.....	260
Quadro 5. Valores médios para os aspectos de idade cronológica, quociente intelectual estimado, aspectos de desenvolvimento físico (início da fala e início do andar) e quanto ao aspecto de tempo de permanência na escola considerando os indivíduos dos subgrupos 3,4 e 6 e os indivíduos dos subgrupos 1,2,5,7,8 e 9 do grupo GA e o grupo GBRAD.....	263
Quadro 6. Número médio de acertos por prova fonoaudiológica considerando os indivíduos dos subgrupos 3,4 e 6 e os indivíduos dos subgrupos 1,2,5,7,8,9 do grupo GA e o grupo GBRAD.....	279
Quadro 7. Resultados da aplicação do questionário para a investigação sobre a história clínica no grupo GA.....	315

Quadro 8.	Resultados da aplicação do questionário para a investigação sobre a história clínica no grupo GBRAD.....	316
Quadro 9a.	Resultados da aplicação do teste de reconhecimento de fala e dos testes de processamento auditivo no grupo GA.....	317
Quadro 9b.	Resultados da aplicação do teste de reconhecimento de fala e dos testes de processamento auditivo no grupo GA.....	318
Quadro 10a.	Resultados da aplicação do teste de reconhecimento de fala e dos testes de processamento auditivo no grupo GBRAD.....	319
Quadro 10b.	Resultados da aplicação do teste de reconhecimento de fala e dos testes de processamento auditivo no grupo GBRAD.....	320
Quadro 11.	Resultados da aplicação das provas fonoaudiológicas no grupo GA.....	321
Quadro 12.	Resultados da aplicação das provas fonoaudiológicas no grupo GBRAD.....	322

LISTA DE TABELAS

	PG.
Tabela 1. Valores das estatísticas descritivas para a idade cronológica (em anos), nos grupos GA e GBRAD.....	153
Tabela 2. Valores das estatísticas descritivas e p-valor calculado (teste t-pareado) para o quociente intelectual (QI) estimado, nos grupos GA e GBRAD.....	154
Tabela 3. Estatísticas descritivas e p-valores calculados da caracterização dos grupos GA e GBRAD, quanto aos aspectos de desenvolvimento físico (DF), antecedentes pessoais - AP (tempo de permanência na escola - TPE) e recursos econômicos da família - RE (orçamento familiar - OF).....	156
Tabela 4. Distribuição dos indivíduos por grupo GA e GBRAD quanto ao antecedente pessoal - percurso escolar.....	158
Tabela 5. Média, mediana e desvio-padrão (DP), valor mínimo e valor máximo para os acertos da orelha direita (D) e da orelha esquerda (E) nos testes de processamento auditivo, por grupo estudado GA e GBRAD.....	160
Tabela 6. Resultados obtidos nos ajustes das retas de regressão pela origem tendo a porcentagem de acertos no teste de padrão de frequência na orelha esquerda (TPF_E) como preditora (x) e a porcentagem de acertos do teste de padrão de frequência na orelha direita (TPF_D) como resposta (y).	175
Tabela 7. Valores médios da idade cronológica (IC) e do quociente intelectual (QI) estimado, por subgrupo formado na análise de agrupamentos, para os indivíduos do grupo GA.....	179
Tabela 8. Observações individuais das categorias MB, B, R, F e MF em cada teste de processamento auditivo para os subgrupos 1,2,3,4,5,6,7,8,9 formados na análise de agrupamentos, considerando-se os indivíduos do grupo GA.....	180
Tabela 9. Valores médios de acertos para os testes de processamento auditivo, por subgrupo formado na análise de agrupamentos,	

	para os indivíduos do grupo GA.....	182
Tabela 10.	Média, mediana e desvio-padrão (DP), valor mínimo e valor máximo e p-valores calculados das respostas nas provas que compõem a avaliação da linguagem oral e escrita.....	184
Tabela 11.	Coeficientes de correlação linear de Pearson entre os testes de processamento auditivo e entre as provas fonoaudiológicas, níveis descritivos (p-valores) do teste da hipótese de que o coeficiente é nulo.....	187
Tabela 12.	Observações individuais das categorias MB, B, R, F, e MF em cada prova da avaliação da linguagem oral e escrita para os indivíduos dos subgrupos 1,2,3,4,5,6,7,8,9 formados na análise de agrupamentos, considerando-se os indivíduos do grupo GA....	190
Tabela 13.	Valores médios de acertos em cada prova que compõe a avaliação da linguagem oral e escrita, por subgrupo formado na análise de agrupamentos, para os indivíduos do grupo GA.....	191

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

AAG	Agudo-Agudo-Grave
AD	Atenção direita
AD_D	Teste dicótico não-verbal – atenção direita – orelha direita
AD_E	Teste dicótico não-verbal – atenção direita – orelha esquerda
AE	Atenção esquerda
AE_D	Teste dicótico não-verbal – atenção esquerda – orelha direita
AE_E	Teste dicótico não-verbal – atenção esquerda – orelha esquerda
AGA	Agudo-Grave-Agudo
AGG	Agudo-Grave-Grave
AL_D	Teste dicótico não-verbal – atenção livre – orelha direita
AL_E	Teste dicótico não-verbal – atenção livre – orelha esquerda
ANSI	American National Standardization Institute
AP	Antecedentes Pessoais
ASHA	American Speech Language Hearing Association
B	Bom
C	Curto
CES	Competing Environmental Sound Test
CD	Compact Disc
CCL	Curto-Curto-Longo
CLC	Curto-Longo-Curto
CLL	Curto-Longo-Longo
D	Orelha Direita
dB	Decibel
dBNA	Decibel Nível de Audição
dBNPS	Decibel Nível de Pressão Sonora

dBNS	Decibel Nível de Sensação
DC	Orelha Direita Competitiva
DF	Desenvolvimento Físico
DP	Desvio-padrão
EAAB	Efeito auditivo alto-baixo
EABA	Efeito auditivo baixo-alto
E	Orelha esquerda
EC	Orelha Esquerda Competitiva
EOAB	Efeito de ordem alto-baixo
EOBA	Efeito de ordem baixo-alto
F	Fraco
FR	Teste de Fala com Ruído
FR_D	Teste de fala com ruído - orelha direita
FR_E	Teste de fala com ruído - orelha esquerda
G	Grave
GA	Grupo Síndrome de Asperger
GAA	Grave-Agudo-Agudo
GAG	Grave-Agudo-Grave
GBRAD	Grupo de Baixo Risco para Alterações do Desenvolvimento
GGA	Grave-Grave-Agudo
Hz	Hertz
IC	Idade Cronológica
IPRF	Índice Percentual de Reconhecimento de Fala
IPRFF	Índice percentual de reconhecimento de fala filtrada
IPRFNS	Índice percentual de reconhecimento de fala não - sensibilizada
L	Longo
LCC	Longo-Curto-Curto
LCL	Longo-Curto-Longo
LLC	Longo-Longo-Curto

LRF	Limiar de recepção de fala
LS	Teste de localização sonora
MB	Muito Bom
MF	Muito Fraco
MMN	Mismatch Negativity
Ms	Milisegundos
MSV	Teste de memória para sons verbais em seqüência
MSNV	Teste de memória para sons não-verbais em seqüência
N	Número
OF	Orçamento Familiar
P	Probabilidade
PCF	Prova de Consciência Fonológica
PCL	Prova de Compreensão de Leitura
PEPP	Prova de Escrita sob Ditado de Palavras e Pseudopalavras
PESDT	Prova de Escrita Semidirigida de Textos
PET Scan	Tomografia computadorizada por emissão de pósitrons
PLPP	Prova de Leitura de Palavras e Pseudopalavras
PPST	Pitch Pattern Sequence Test
QI	Quociente Intelectual
R	Regular
RE	Recursos Econômicos da Família
SNAC	Sistema nervoso auditivo central
SRT	Speech Reception Threshold
SSW	Staggered Spondaic Word Test
SSW_D	Teste SSW em português – condição direita - competitiva
SSW_E	Teste SSW em português – condição esquerda – competitiva
STE	Sem tendências de erros
TDNV	Teste Dicótico Não-Verbal
TPE	Tempo de Permanência na Escola

TPF	Teste de Padrão de Freqüência
TPF_D	Teste de padrão de freqüência – orelha direita
TPF_E	Teste de padrão de freqüência – orelha esquerda
TPD	Teste de Padrão de Duração
TPD_D	Teste de padrão de duração – orelha direita
TPD_E	Teste de padrão de duração – orelha esquerda
TVIP	Teste de Vocabulário por Imagem Peabody
WAIS	Wechsler Adult Intelligence Scale
WISC	Wechsler Intelligence Scale for Children
%	Porcentagem

Objetivo: Avaliar e caracterizar o processamento auditivo em indivíduos com Síndrome de Asperger comparativamente a um grupo de indivíduos com desenvolvimento típico, em testes comportamentais com estímulos verbais e não-verbais, e correlacionar os achados da avaliação de processamento auditivo e de linguagem no grupo de indivíduos com Síndrome de Asperger. **Métodos:** Para este trabalho, foram avaliados 44 indivíduos que constituíram dois grupos. O grupo Asperger foi composto de 22 indivíduos diagnosticados por equipe multidisciplinar como portadores de Síndrome de Asperger, conforme os critérios do DSM-IV. E, o grupo de comparação, denominado grupo de baixo risco para alterações do desenvolvimento, também foi composto de 22 participantes, pareados com os indivíduos do grupo Asperger segundo a idade cronológica. Todos os indivíduos avaliados apresentavam idade cronológica entre 10 e 30 anos; quociente intelectual maior ou igual a 68, segundo a escala Wechsler; apresentavam preferência manual direita; eram do gênero masculino; apresentavam limiares auditivos normais e foram submetidos à avaliação da linguagem oral e escrita. Os procedimentos específicos realizados foram 1) Investigação sobre a história clínica, realizada por meio da aplicação de um questionário e, 2) Avaliação do processamento auditivo que compreendeu a realização dos testes auditivos denominados: Teste de Localização Sonora, Teste de Memória para Sons Verbais e Não-Verbais em seqüência, Teste de Fala com Ruído, Teste SSW em português, Teste Dicótico Não-Verbal, Teste de Padrão de Duração e Teste de Padrão de Frequência. **Resultados:** Em relação à investigação sobre a história clínica, verificou-se que os indivíduos do grupo Asperger apresentaram desenvolvimento físico caracterizado pelo início da fala e início do andar estatisticamente mais tarde do que os indivíduos do grupo de baixo risco para alterações do desenvolvimento; quanto aos antecedentes pessoais – tempo de permanência na escola e percurso escolar – observou-se que o grupo

Asperger apresentou menor tempo de permanência na escola e percurso escolar mais variável do que o grupo de baixo risco para alterações do desenvolvimento. Em relação aos testes de processamento auditivo, constatou-se diferença estatisticamente significativa quanto aos resultados do teste de fala com ruído, teste dicótico não-verbal (etapa de escuta direcionada direita e esquerda) e teste SSW em português, sendo que o grupo Asperger apresentou desempenho inferior ao do grupo de baixo risco para alterações do desenvolvimento. O desempenho inferior em testes de processamento auditivo quanto às áreas de fechamento auditivo, figura-fundo para sons não-verbais em escuta direcionada e figura-fundo para sons verbais correlacionou-se a alterações de linguagem caracterizadas por inabilidades em manipular os sons da fala e prejuízo no vocabulário receptivo no grupo de indivíduos com Síndrome de Asperger. **Conclusão:** Indivíduos com Síndrome de Asperger apresentaram alterações no processamento auditivo e que se associaram a alterações de linguagem.

Introdução

1. INTRODUÇÃO

A Síndrome de Asperger ou “Psicopatia Autística” – como a síndrome foi denominada inicialmente por Hans Asperger – foi descrita em 1944. Hans Asperger, um pediatra vienense, descreveu um grupo de crianças, principalmente meninos, com um padrão típico de déficits e comportamentos. Ao resumir as características típicas desta alteração, o autor pontuou a aparência física das crianças, seu bom nível intelectual, dificuldades de linguagem e de atenção, um comportamento problemático em situações sociais e dificuldades emocionais. (Asperger, 1944)

Em 1981, Lorna Wing, ao rever os estudos de Hans Asperger, sugeriu algumas modificações em relação ao conceito original. Esta autora propôs a utilização do termo Síndrome de Asperger e a idéia de que existe um espectro de desordens autistas que inclui indivíduos com diferentes níveis de inteligência e linguagem, mas com uma tríade de dificuldades nas áreas de interação social, comunicação e jogo simbólico. (Wing, 1981)

Atualmente, a Síndrome de Asperger é considerada um transtorno global do desenvolvimento (American Psychiatric Association - APA, 1994), pertencente às desordens do espectro autista. (Wing, 1981)

O DSM-IV (APA, 1994) e o CID -10 (Organização Mundial da Saúde - OMS, 1993) compilaram os critérios diagnósticos para a Síndrome de Asperger, nos quais foram mencionados prejuízos de interação social, comunicação e imaginação, interesses restritos, pensamento concreto e literal e padrões estereotipados de comportamentos, sem importantes atrasos cognitivos e de linguagem.

Até o final da década de 90, a prevalência das desordens do espectro autista com sintomas menos severos era de 1.0 a 2.6/1000. (Gillberg, Gillberg,

1989) Após o ano de 2000, alguns estudos sobre prevalência destas alterações mostraram valores entre 5.8/1000 e 6.7/1000. (Charman, 2003a) O aumento da prevalência foi atribuído, em grande parte, à maior precisão e ampliação do conceito das desordens do espectro autista. (Baker, 2002) No entanto, não se pode excluir a possibilidade de ter havido um aumento real na incidência destas desordens. (Rutter, 2003; Muhle et al., 2004)

As desordens do espectro autista, incluindo-se a Síndrome de Asperger, têm sido investigadas sob inúmeros pontos de vista, pesquisas genéticas e pesquisas envolvendo o cérebro procuram identificar a causa biológica destas alterações. Atualmente, considera-se que a etiologia das desordens do espectro autista está relacionada a fatores genéticos com a certeza de que não pode ser atribuída a uma única causa do ponto de vista cognitivo ou neural. O uso de um modelo probabilístico pleiotrópico (refere-se a um modelo no qual fatores genéticos possibilitam uma variedade de diferentes resultados, em termos de probabilidade e não que um gene determine um comportamento ou um déficit cognitivo específico) parece mais plausível de ser utilizado. (Rutter, 2003)

O estudo dos déficits cognitivos e comportamentais presentes no Autismo tem se aprofundado com um maior detalhamento das principais teorias: Teoria da Mente (Baron-Cohen et al., 1986), Teoria da Coerência Central (Frith, 1989) e Teoria das Funções Executivas (Hughes et al., 1994), que buscam explicar as peculiaridades do comportamento de indivíduos com desordens do espectro autista no âmbito social, cognitivo e no processamento de informação.

A Teoria das Funções Executivas poderia explicar algumas características presentes nos quadros de desordens do espectro autista tais como rigidez, inflexibilidade e comportamentos repetitivos, dentre outras. O termo "Funções Executivas" é utilizado para referir-se a uma gama de ações ou comportamentos tais como: planejar ações, controlar respostas impulsivas, monitorar o comportamento, inibir respostas automáticas, manter-se concentrado frente a

objetivos e resolver problemas de um modo estratégico e eficiente. Acredita-se que falhas nas funções executivas possam refletir alterações do sistema frontal.

A Teoria da Mente propõe que a inabilidade do autista em relacionar-se é decorrente da falha em compreender o ponto de vista do outro, pois há uma incapacidade em atribuir estados mentais, crenças, sentimentos e desejos a outras pessoas. Por exemplo, indivíduos autistas apresentam dificuldade em julgar o estado mental (exemplo: alegre ou triste) de uma pessoa ao observar fotografias da região dos olhos de um indivíduo. A mesma dificuldade foi observada quando o estímulo é auditivo, ou seja, indivíduos autistas têm dificuldade em detectar pistas auditivas para identificar o estado mental do outro. (Kleinman et al., 2001)

A Teoria da Fragilidade da Coerência Central assume que há uma tendência a focar em aspectos mais específicos e não em aspectos mais globais de uma informação, com um tipo de processamento que prioriza os detalhes em detrimento da compreensão e percepção do todo. (Happé, 1999) Esta característica de processamento da informação pode acontecer em todas as modalidades sensoriais, embora tenha sido mais estudada para a modalidade visual. Alguns estudos procuram identificar a Teoria da Coerência Central no campo da percepção auditiva em indivíduos do espectro autista sem talentos musicais. (Heaton et al., 1999; Mottron et al., 2000; Foxtan et al., 2003)

Uma das áreas que tem sido pouco explorada pelos pesquisadores está relacionada aos sentidos, embora Hans Asperger, em 1944, já tivesse descrito a presença de dificuldades sensoriais nestes indivíduos e alguns estudos já tivessem citado a presença de reações atípicas ao meio ambiente, envolvendo os sentidos. (Myles et al., 2000; Dunn et al., 2002) Dunn et al., (2002) ao publicar um estudo com 42 crianças com Síndrome de Asperger, verificaram que as alterações no processamento sensorial incluíam os sistemas auditivo, vestibular, visual e tátil. Segundo os dados desta pesquisa, mais de 85% das crianças avaliadas apresentavam alterações no processamento auditivo conforme os resultados da aplicação de um questionário.

Dentre as queixas auditivas presentes em indivíduos com desordens do espectro autista estão dificuldades de compreensão de fala em situações competitivas, intensidade de voz elevada, desconforto frente a estímulos auditivos (hiperacusia) ou baixa reatividade a sons. (Norber, Simmons 3rd, 1981; Boatman et al., 2001; Dunn et al., 2002; Alcântara et al., 2004; Von Wendt et al., 2005) Além disso, na experiência clínica, estas queixas também são comuns nos relatos dos pais e profissionais que atendem a estes indivíduos.

Processamento auditivo é um termo utilizado para referir-se aos mecanismos e processos do sistema auditivo responsáveis pelos seguintes fenômenos comportamentais: localização sonora e lateralização, discriminação auditiva, reconhecimento do padrão auditivo, aspectos temporais da audição, desempenho auditivo com sinais acústicos degradados e desempenho auditivo com sinais acústicos competitivos. (American Speech Language Hearing Association - ASHA, 1996) O distúrbio do processamento auditivo é um distúrbio da audição no qual há uma alteração em um ou mais processos auditivos anteriormente citados. (ASHA, 1996; Pereira, 1997a) Dentre as queixas freqüentemente presentes em indivíduos com alteração do processamento auditivo, podem-se encontrar dificuldades de compreensão de fala em ambientes acusticamente desfavoráveis e em seguir conversas longas, falta de apreciação musical, dificuldades de leitura e escrita e mau rendimento escolar. (Pereira, 1996; Baran, 1998)

O diagnóstico das alterações de processamento auditivo tem sido amplamente investigado no Brasil e em outros países por meio de testes comportamentais e eletrofisiológicos. No Brasil, testes especiais foram desenvolvidos e estudados com o objetivo de avaliar os mecanismos e processos do sistema auditivo envolvidos na identificação de um evento acústico. (Pereira, Schochat, 1997)

Há poucos estudos comparando indivíduos com desordens do espectro autista e indivíduos com desenvolvimento típico em relação ao processamento auditivo utilizando testes comportamentais com estímulos verbais e não-verbais. Os

estudos encontrados na área do processamento auditivo foram realizados, em grande parte, com potenciais auditivos evocados e para os quais foram encontradas alterações nos pacientes avaliados. (Novick et al., 1980; Dawson et al., 1989; Thivierge et al., 1990; Strandburg et al., 1993; Ciesielski et al., 1995; Kemner et al., 1995; Lincoln et al., 1995; Ho et al., 1999; Gomot et al., 2001; Gomot et al., 2002; Jansson-Verkasalo et al., 2003)

O aumento da prevalência das desordens do espectro autista e a incontestável busca pela etiologia são motivos de pesquisas importantes e fundamentais para o entendimento das desordens do espectro autista. Além disso, a necessidade de se ampliar o conhecimento dos déficits cognitivos específicos, buscar maior precisão no diagnóstico das alterações cognitivas, auditivas e de linguagem, permitindo assim a ampliação de recursos terapêuticos e educacionais que possam auxiliar a minimizar as manifestações em longo prazo dessas alterações tornam, por razões clínicas e teóricas, o estudo do processamento auditivo em indivíduos com Síndrome de Asperger relevante. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar e caracterizar o processamento auditivo em indivíduos com Síndrome de Asperger comparativamente a um grupo de indivíduos com desenvolvimento típico, em testes comportamentais com estímulos verbais e não-verbais, e correlacionar os achados da avaliação de processamento auditivo e de linguagem no grupo de indivíduos com Síndrome de Asperger.

Revisão da Literatura

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo é apresentada a revisão da literatura relevante para a discussão dos resultados obtidos. Os resumos dos estudos foram agrupados por assuntos e nestes, observou-se a ordem cronológica.

I. Estudos sobre Audição, Processamento Auditivo e Processamento de Informação

Broadbent (1954) introduziu a tarefa de estimulação dicótica, ou seja, a apresentação simultânea de estímulos diferentes, sendo um em cada orelha.

Hirsh (1959) observou que o menor intervalo inter-estímulo necessário para o indivíduo identificar que está ouvindo dois sons era de dois ms e para relatar a ordem exata dos sons que ouviu era necessário um intervalo de 15 a 20ms. O autor comentou que o julgamento da ordem temporal é função cortical.

Kimura (1961a) foi quem primeiro associou a preferência de orelha direita à especialização do hemisfério esquerdo para estímulos verbais, em exposições simultâneas de mensagem nas duas orelhas. Utilizou estímulos verbais compostos por dígitos, apresentados em ambas as orelhas. Em casos de lesão unilateral do lobo temporal, observou prejuízo no reconhecimento de dígitos à orelha contralateral e somente na presença de lesão do lobo temporal esquerdo, observou desempenho ruim em ambas as orelhas. O autor salientou que cada orelha tem conexões com a área auditiva de cada hemisfério, mas a via contralateral é mais

efetiva que a via ipsilateral. A autora hipotetizou que as vias contralaterais são mais fortes e numerosas do que as vias ipsilaterais. Quando estímulos monóticos ou não-competitivos são apresentados, qualquer via está apta a transmitir o sinal neural apropriado. No entanto, quando estímulos auditivos dicóticos são apresentados, as vias auditivas ipsilaterais são suprimidas pelas vias contralaterais mais robustas. A explicação para a superioridade da orelha direita no teste dicótico com sons verbais é o acesso preferencial ao hemisfério esquerdo. Os dados sugerem que o lobo temporal esquerdo é importante no reconhecimento de estímulos verbais, principalmente na modalidade auditiva.

Kimura (1961b) estudou pacientes epiléticos com lesões cerebrais. A autora utilizou estímulo verbal em tarefas de escuta dicótica. O objetivo do trabalho foi investigar o reconhecimento de sons verbais em indivíduos com dominância hemisférica esquerda e em indivíduos com dominância hemisférica direita. A dominância hemisférica para estímulos de fala foi determinada pelo teste de injeção intracarotídea de amital sódico. Os resultados mostram que a orelha contralateral ao hemisfério dominante para estímulos de fala é mais eficiente no reconhecimento de sons verbais. Este efeito foi independente da preferência manual e do local da descarga elétrica. Confirmando assim, que a via contralateral é preferencial em relação à via ipsilateral e que o lobo temporal dominante é mais importante que o lobo temporal não-dominante na percepção de estímulos de fala.

Kimura (1964) avaliou 20 adultos destros do sexo feminino, aplicando os testes dicóticos de dígitos e de melodias. Verificou que no teste dicótico de dígitos, o número de acertos na orelha direita foi maior do que na orelha esquerda, enquanto que no teste de melodias, o número de acertos da orelha esquerda foi maior do que o da orelha direita. Afirmou que esta diferença entre as orelhas direita e esquerda refletia a assimetria de função entre os dois hemisférios. Devido à grande efetividade da via contralateral, estímulos verbais apresentados à orelha

direita têm acesso preferencial ao lobo temporal esquerdo, considerada a área mais importante para percepção verbal, isto explica a vantagem da orelha direita. Um efeito análogo, porém oposto, ocorreu com a música apresentada em ambas as orelhas.

Kimura (1967) discutiu vários aspectos relacionados à diferença funcional observada entre os lobos temporais direito e esquerdo, baseados em achados encontrados em pesquisas, utilizando o teste dicótico de dígitos. Comentou que os estímulos verbais são processados no hemisfério esquerdo, enquanto que os estímulos auditivos não-verbais são processados primariamente pelo hemisfério direito. A superioridade da orelha direita, em tarefa de escuta dicótica, reflete o predomínio do lobo temporal esquerdo na percepção de estímulos verbais e a superioridade da orelha esquerda reflete o predomínio do lobo temporal direito na percepção de estímulos não-verbais, como melodias.

Milner et al., (1968) demonstraram supressão total da orelha esquerda para estímulos apresentados em situação de escuta dicótica após secção cirúrgica do corpo caloso.

Roeser et al., (1972) estudaram a influência do nível de intensidade de apresentação de estímulo em tarefa de escuta dicótica no predomínio da orelha direita. Avaliaram 32 indivíduos destros, com audição normal e com idade variando de 19 a 51 anos, sendo 15 homens e 17 mulheres. Apresentaram seis itens constituídos por três pares de dígitos dicóticos, em cada nível de intensidade 10, 30, 50 e 70 dBNS (nível de sensação), usando como referência o SRT (*speech reception threshold*). Concluíram que os estímulos apresentados a 10 dBNS tiveram um número maior de erros. A vantagem da orelha direita ocorreu em todos os níveis de intensidade empregados neste estudo e não diferiu significativamente em função da intensidade usada.

Heasley (1974) afirmou que a localização sonora é uma habilidade auditiva que se refere à possibilidade de identificar a direção da qual o som ou vários sons provém. Quando a habilidade de localizar sons está prejudicada, o indivíduo perde uma significativa parte do sinal ou da mensagem verbal, enquanto tenta localizar a origem do som.

Yingling, Skinner (1975) estudaram a neurofisiologia da atenção. Os autores concluíram que os maiores componentes da ativação do sistema responsável pela atenção são a formação reticular mesencefálica, o tálamo medial e o córtex pré-frontal.

Pinheiro (1976) propôs um teste para avaliar a ordem e seqüência temporal denominado "Pitch Pattern Sequence Test - PPST" ou Teste de Padrão de Freqüência (TPF).

Musiek et al., (1980) avaliaram a habilidade em identificar padrões de sons que diferiam quanto à freqüência sonora e quanto à intensidade em três sujeitos que foram submetidos à secção cirúrgica do corpo caloso. Os indivíduos apresentavam limiares auditivos normais e preferência manual direita. Um dos indivíduos foi avaliado antes da secção cirúrgica do corpo caloso, dez dias após o procedimento cirúrgico e um ano após o procedimento cirúrgico. Os resultados indicaram que a secção cirúrgica do corpo caloso afetou a habilidade em nomear verbalmente o padrão tonal, no teste de padrão de freqüência e no teste de padrão de intensidade. No entanto, não foram observadas dificuldades quando a resposta exigida era imitar (*humming*) as seqüências ouvidas no teste de padrão de freqüência. Sendo assim, os autores concluíram que nomear o padrão tonal implicava transferência de informação acústica via corpo caloso, enquanto que o mesmo não ocorria quando a resposta exigida era de *humming*.

Tallal (1980) desenvolveu um estudo com crianças que apresentavam distúrbios de leitura e escrita e constatou que essa população apresentava pior desempenho, se comparada a crianças sem distúrbio de leitura e escrita, em tarefas de ordenação temporal para estímulos de curta duração. Segundo a autora, esta dificuldade poderia ser a explicação comum para os distúrbios de processamento de sons lingüísticos que, na maioria das vezes, são compostos por estímulos auditivos de curta duração, como por exemplo, as emissões dos fonemas plosivos. Este déficit perceptual básico sinaliza uma possível origem para as alterações das representações fonológicas nas crianças portadoras de distúrbio de leitura e escrita.

Sidtis et al., (1981) avaliaram as funções cognitivas e sensoriais de um indivíduo do sexo masculino, de 26 anos de idade, com preferência manual direita, antes e após secção parcial e depois completa do corpo caloso. Após a primeira parte da cirurgia em que foi realizada a secção parcial da parte posterior do corpo caloso, não foram observadas evidências de transferência sensorial de informação inter-hemisférica, embora algumas tarefas realizadas com o sujeito permitiram concluir que o hemisfério esquerdo obtinha acesso à informação de conteúdo semântico e informação episódica proveniente do hemisfério direito. Após a secção cirúrgica total do corpo caloso, este dado deixou de ser observado.

Musiek et al., (1984) em estudos para delinear os efeitos neuroaudiológicos de secção cirúrgica do corpo caloso, mostraram que a secção cirúrgica da porção posterior e não da porção anterior do corpo caloso resulta em supressão da orelha esquerda, enquanto o desempenho da orelha direita permanece igual à situação pré-operatória.

Musiek et al., (1985) estudaram um sujeito de 22 anos, destro, que

apresentava crises epiléticas desde os sete meses de vida e foi submetido a duas cirurgias do corpo caloso. A primeira foi realizada na porção posterior do corpo caloso e a segunda, cerca de cinco semanas após a primeira, na porção anterior. Esse sujeito foi submetido à avaliação audiológica periférica e central no pré-operatório, pós-operatório da comissurectomia posterior e no pós-operatório da comissurectomia anterior. Foi constatado que após a primeira cirurgia não houve modificação na avaliação audiológica periférica, houve melhora da orelha direita no teste dicótico de dígitos e no teste SSW e pior desempenho à orelha esquerda. O teste de padrão de frequência (880/1122Hz), com resposta verbal, apresentou prejuízo bilateral, em ambas as orelhas, após a primeira cirurgia. Após a segunda cirurgia não houve modificação em relação aos resultados descritos após a primeira cirurgia. Os autores expuseram que o hemisfério direito deve reconhecer o contorno do padrão acústico e essa informação percorre as fibras do corpo caloso para chegar ao hemisfério esquerdo, a fim de que seja relatado verbalmente.

Pinheiro, Musiek (1987) afirmaram que o hemisfério esquerdo posterior, na maioria dos indivíduos destros, e em pelo menos metade dos canhotos, seria dominante para o processamento lingüístico, cabendo ao hemisfério direito, o processamento holístico das informações.

Borges (1986) apresentou a adaptação do teste SSW para a língua portuguesa. Para tal, selecionou vocábulos que permitissem tornar a adaptação o mais fiel possível ao teste em inglês. A escolha das palavras obedeceu ao princípio em que as duas primeiras palavras, as duas últimas, e a primeira e a quarta palavra mantêm relação de significado, a fim de garantir a fidelidade deste instrumento em relação à proposta original.

Musiek, Pinheiro (1987) avaliaram três grupos de pacientes utilizando o teste de padrão de frequência: um grupo com lesão cerebral, um grupo com lesão

de tronco encefálico e um grupo com alteração coclear. Os autores concluíram que a sensibilidade do teste de padrão de frequência foi de 83% para avaliar lesões cerebrais, o que configura um bom instrumento, mas é menos sensível na identificação de lesões de tronco encefálico para as quais a sensibilidade foi de 45%. Para os autores, é geralmente impossível saber a localização exata, profundidade e extensão das lesões cerebrais e seus efeitos e nenhuma lesão ou disfunção seria capaz de alterar a habilidade auditiva avaliada por um teste em particular. Muitas áreas diferentes estariam envolvidas no processamento do padrão de frequência bem como na seqüência de estímulos verbais. A resposta verbal para o teste de padrão de frequência exigiria a integridade de áreas do hemisfério direito, corpo caloso e hemisfério esquerdo.

Musiek et al., (1990) descreveram o teste do padrão de duração que constava da apresentação de três tons que diferiam quanto à duração: tons puros longos (L) (500ms) e curtos (C) (250ms), com intervalo de 300ms entre os tons, sendo que a frequência é mantida constante em 1000 Hz. Os autores avaliaram o desempenho no teste de padrão de duração de três grupos de sujeitos: I. Sem perda auditiva e lesões do sistema nervoso central; II. Com perda auditiva coclear e III. Com lesões no sistema nervoso auditivo central determinadas por outros métodos neurológicos, radiológicos e /ou cirúrgicos. Os autores concluíram que o teste de padrão de duração teve 86% de sensibilidade e 92% de especificidade na detecção de lesões cerebrais.

Musiek, Baran (1991) comentaram que diferentes lesões cerebrais, secção total ou parcial do corpo caloso na região posterior, afetam o desempenho no teste de padrão de frequência e duração bilateralmente.

Silman, Silverman (1991) utilizaram como critérios de normalidade para a audiometria tonal liminar, limiares de audibilidade inferiores a 25dBNA.

Pereira (1993a) avaliou 80 indivíduos jovens normais em quatro relações sinal/ruído e, observou maior interferência na inteligibilidade de fala quanto maior o nível de ruído. Verificou também uma diferença estatisticamente significativa quanto à ordem da testagem, 83,9% de acertos para a primeira orelha e 86,3% de acertos para a segunda orelha avaliada, na relação sinal/ruído +5dB.

Pereira (1993b), em um artigo de revisão, apresentou os testes auditivos centrais utilizados para identificar desordem do processamento auditivo central. A autora aplicou o teste de localização sonora em 137 crianças na faixa etária de cinco a 12 anos e verificou que mais de 90% dos indivíduos obtiveram mais de quatro acertos das cinco direções propostas. Isto indica que a maioria das crianças apresentou boa habilidade em localizar sons.

Santos (1993) ao estudar o desempenho de 100 ouvintes normais no teste SSW em português, na faixa etária de 18 a 39 anos encontrou que o valor médio de erros para cada condição do teste foi menor ou igual a um, tendo-se encontrado maior número de erros na condição esquerda – competitiva.

Harris (1994) encontrou alta correlação entre os escores obtidos nos testes dicóticos utilizando a fala e o mascaramento central em pacientes com lesão cerebral, indicando que estes testes mediriam a "atenção auditiva". Revisando as teorias que falam sobre os mecanismos neurais da escuta dicótica, o autor encontrou duas categorias: a estrutural e a atencional. O autor propôs que: a) na escuta dicótica, o caminho contralateral é funcionalmente predominante em relação ao ipsilateral; b) o predomínio contralateral seria explicado por uma complexa rede dos núcleos do tronco encefálico; c) o sistema do tronco encefálico é responsável pela regulação eferente das outras estruturas corticais altas; d) os sinais projetados

para o hemisfério não-dominante sofrem uma degradação parcial pelos circuitos do hemisfério dominante.

Musiek (1994) relatou que o desempenho de adultos jovens no teste de padrão de frequência e no teste de padrão de duração foi melhor do que 73% de acertos e a média de acertos foi de 90% em níveis de intensidade de 40 e 70dBNA. Nesse estudo, não foi observada diferença entre as orelhas avaliadas. O autor também mostrou que indivíduos com audição normal apresentam pequena porcentagem de inversões, ao contrário de indivíduos com alterações cerebrais, que demonstram grande número de inversões. Desta forma, as inversões no teste de padrão de frequência e duração são consideradas como erros.

Schochat (1994) realizou um estudo com 40 indivíduos, 20 com limiares auditivos normais (jovens e idosos) e 20 portadores de perda auditiva neurossensorial (jovens e idosos) e obteve, na relação sinal/ruído +20dB, como resultados respectivamente para a primeira e segunda orelhas testadas: 61,2% e 62,8% de acertos para os idosos com perda auditiva, 64,8% e 72% de acertos para os idosos com limiares auditivos normais, 69,6% e 70,8% de acertos para os jovens com perda auditiva e 76,8% de acertos para os jovens com limiares auditivos normais em ambas as orelhas.

Azevedo et al., (1995) descreveram as respostas comportamentais a estímulos sonoros de crianças ouvintes durante o primeiro ano de vida. As crianças nascidas a termo e sem intercorrências apresentaram uma evolução das habilidades de respostas a sons instrumentais com o aumento da idade. As respostas evoluíram das mais primitivas, como a reação de sobressalto, presente nos primeiros meses de vida, às mais elaboradas como as respostas de localização da fonte sonora em diferentes posições no plano lateral, presentes de forma indireta, nas crianças a partir de seis meses e de forma direta nas crianças entre

nove e doze meses. As crianças de alto risco também apresentaram uma evolução das habilidades de respostas a estímulos sonoros com o aumento da idade, no entanto apresentaram um atraso da habilidade de localização sonora com maior permanência das respostas mais primitivas, principalmente entre o terceiro e o nono mês de vida.

Câmara et al., (1995) aplicaram o teste de reconhecimento de fala filtrada (IPRFF) e não-sensibilizada (IPRFNS) utilizando equipamento portátil calibrado. A amostra foi composta por 34 crianças de oito a 10 anos com audição normal com e sem queixa de desatenção. Os resultados do IPRFNS foram estatisticamente maiores do que os resultados do IPRFF. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os resultados do IPRFF do grupo sem queixa (G1) e do grupo com queixa de desatenção (G2). Quando comparados os resultados do IPRFF obtidos na orelha direita e na orelha esquerda, foi observada uma melhora dos resultados na segunda orelha avaliada no grupo G1 e nos grupos G1 + G2, o mesmo não ocorreu considerando-se apenas os indivíduos do grupo G2 com queixa de desatenção. Com base nestes resultados, os autores concluíram que as crianças com queixa de desatenção (G2) não utilizaram a primeira apresentação da lista de palavras no teste de fala filtrada realizado na orelha direita como forma de aprendizado para melhorar o seu desempenho na segunda orelha avaliada, orelha esquerda.

Katz (1995) apresentou um manual com os procedimentos de realização, análise e interpretação do teste SSW. O teste SSW é um teste de escuta dicótica utilizado no estudo da função auditiva central. O teste SSW deve ser analisado quantitativamente e qualitativamente. As tendências de erros a serem pesquisadas são: efeito de ordem, efeito auditivo, padrão de respostas tipo A e inversões. O autor propôs uma classificação para as alterações de processamento auditivo, a saber: decodificação, perda gradual de memória, integração e organização. As tendências de erros denominadas efeito de ordem baixo-alto e efeito auditivo alto-

baixo estão relacionadas à categoria de decodificação fonêmica que apresenta como principal característica dificuldades de análise e síntese fonêmica; as tendências de erros denominadas efeito de ordem alto-baixo e efeito auditivo baixo-alto estão relacionadas à categoria de perda gradual de memória cuja característica principal é a dificuldade de compreensão de fala no ruído e dificuldade de memória a curto-prazo; a tendência de erros denominada padrão de respostas tipo A está relacionada à categoria de integração e apresenta como principal característica a dificuldade de integração auditiva e visual e por último a tendência de erros denominada inversão que está associada à categoria de organização e tem como principal característica a dificuldade de ordenação temporal.

Mc Farland, Cacace (1995) fizeram algumas considerações sobre a avaliação do processamento auditivo central. Inicialmente, os autores sugeriram que a avaliação deve constar de testes verbais e não-verbais. Os autores também comentaram que os testes para a avaliação do processamento auditivo podem ser influenciados por fatores como cansaço, atenção, memória e comportamento motor.

Ortiz (1995) analisou o desempenho de indivíduos em selecionar um entre dois estímulos verbais e um entre dois estímulos não-verbais apresentados simultaneamente às duas orelhas, isto é, atenção seletiva em tarefa dicótica. A autora aplicou o teste dicótico consoante vogal e o teste dicótico utilizando sons não-verbais em 80 indivíduos destros, sendo 40 do sexo masculino e 40 do sexo feminino. Os testes dicóticos consoante vogal e não-verbal foram aplicados em três etapas de atenção: atenção livre, atenção dirigida para a orelha direita e atenção dirigida para a orelha esquerda. A autora analisou o índice de reconhecimento, ou seja, o número de identificações feitas pelos indivíduos, independente do lado estimulado, em relação ao número total de estímulos dados; e o índice de predomínio, isto é, o número de identificações feitas pela orelha direita, subtraído

do número de identificações feitas pela orelha esquerda, sendo que o resultado é dividido pelo somatório das respostas obtidas pelas duas orelhas. Não foram observadas correlações significantes entre as populações quanto à variável sexo, em todas as etapas do teste dicótico consoante vogal e não-verbal. Em relação ao teste dicótico não-verbal, não foi observado predomínio de uma das orelhas na etapa de atenção livre. Nas etapas de atenção direita e atenção esquerda, todos os indivíduos avaliados apresentaram 23 ou 24 acertos para a orelha solicitada.

Ortiz et al., (1995) apresentaram uma proposta de avaliação da função auditiva central com sons não-verbais apresentados dicoticamente – teste dicótico não-verbal. O objetivo do teste era verificar a atenção seletiva por meio de uma tarefa de separação binaural. Para o teste, os autores escolheram seis sons não-verbais, que foram combinados entre si aos pares para serem apresentados simultaneamente um a cada lado da orelha. Os sons escolhidos representavam um cachorro, um galo, um gato, uma porta batendo, o sino da igreja e a chuva.

Segundo Phillips (1995), a audição é um processo que inclui a detecção do evento acústico, a capacidade de discriminá-lo em diferentes dimensões – localização, amplitude, tempo e espectro - a habilidade para agrupar os componentes do sinal acústico e identificá-lo e ainda a habilidade de acessar associações semânticas relacionadas ao som.

A *American Speech Language Hearing Association* (ASHA, 1996) publicou as determinações estabelecidas em uma força-tarefa sobre processamento auditivo. Conforme a definição publicada, processamento auditivo refere-se aos mecanismos e processos do sistema auditivo responsáveis pelos seguintes fenômenos comportamentais:

- Localização sonora e lateralização
- Discriminação auditiva
- Reconhecimento do padrão auditivo
- Aspectos temporais da audição {
 - Resolução temporal
 - Mascaramento temporal
 - Integração temporal
 - Ordenação temporal
- Desempenho auditivo com sinais acústicos degradados.
- Desempenho auditivo com sinais acústicos competitivos

Bellis (1996) afirmou que é fundamental considerar os aspectos de neuromaturação e a plasticidade do sistema auditivo, pois estes aspectos têm implicações importantes para a avaliação e a terapia de indivíduos com alteração do processamento auditivo.

Cruz, Pereira (1996) estudaram crianças com e sem queixa de dificuldade de aprendizagem e compararam os desempenhos das habilidades auditivas e de linguagem. Para avaliar o processamento auditivo, utilizaram os testes de localização sonora, memória auditiva para sons verbais e não-verbais em seqüência e, para avaliar a linguagem foram utilizadas provas de fonoarticulação, recepção oral, código gráfico, pragmática da língua e observação comportamental. As autoras observaram que 79,19% das crianças avaliadas apresentaram alteração na avaliação de linguagem e 54,16% de crianças apresentaram alteração no processamento auditivo. As crianças com alteração de linguagem também apresentaram alteração no processamento auditivo.

Dibi (1996) aplicou o teste SSW em crianças com lesão do sistema nervoso central e as comparou com um grupo controle. A autora observou que, para as

crianças com lesão, houve um predomínio estatisticamente significativo de acertos à orelha direita em relação à orelha esquerda. Ao comparar os dois grupos de crianças, foram encontradas alterações quantitativas e qualitativas.

Segundo Merzenich et al., (1996) crianças com distúrbio de linguagem têm um prejuízo importante para reconhecer elementos fonéticos e não-verbais apresentados de uma maneira rápida. Os autores observaram que as crianças submetidas a um treino auditivo realizado com o objetivo de trabalhar aspectos de processamento temporal obtiveram importante melhora em identificar e reconhecer seqüências rápidas de estímulos verbais e não-verbais.

Pereira (1996) elencou as manifestações comportamentais de indivíduos com alterações do processamento auditivo: dificuldade de compreender em ambiente ruidoso, problemas de linguagem expressiva e receptiva, dificuldade de produção de sons da fala, dificuldades de leitura e escrita, distração, alterações comportamentais e mau rendimento escolar.

Rezende et al., (1996) objetivando verificar o desempenho de indivíduos lesados cerebrais, para o teste dicótico não-verbal e avaliar a efetividade deste teste na detecção de alterações auditivas centrais comprovadas por meio do teste de escuta dicótica com dissílabos (teste SSW em português), avaliaram oito indivíduos, pós-operados de lesão cortical na área frontal direita ou esquerda e sem queixas auditivas. Os resultados mostraram que 60% dos indivíduos lesados cerebrais apresentaram prejuízo da orelha contralateral à lesão cortical e a comparação dos achados entre os dois testes especiais, indicou o local correto da lesão em 75% dos indivíduos.

Almeida (1997) caracterizou as habilidades auditivas de localização sonora e de memória para sons verbais e não-verbais em seqüência em crianças sem

comprometimento da função auditiva, com idades de cinco a sete anos e de sete a nove anos incompletos, semi-alfabetizadas e alfabetizadas, respectivamente. A autora analisou também a influência do desenvolvimento do processo de alfabetização nas habilidades auditivas de figura-fundo para sílabas no teste SSW em português, além da discriminação de fonemas quanto ao traço de sonoridade e de consciência fonológica. Os resultados revelaram que o desenvolvimento do indivíduo na faixa etária estudada e o processo de alfabetização não interferiram nas habilidades de localização sonora, memória para sons verbais em seqüência e discriminação de fonemas quanto ao traço de sonoridade. Entretanto, tanto o desenvolvimento quanto o processo de alfabetização interferiram nas habilidades de figura-fundo para palavras dissílabas em tarefa de escuta dicótica, considerando-se os resultados do teste SSW em português, e do teste de consciência fonológica.

Borges (1997) afirmou que o teste SSW é um procedimento para avaliar a integridade central, isto é, verificar a presença de algum impedimento na função auditiva central. Ainda, a autora discorreu sobre os procedimentos de aplicação e análise dos resultados obtidos neste teste.

Carvallo (1997), ao descrever procedimentos para a avaliação do processamento auditivo central, citou a utilização de potenciais evocados auditivos de curta, média latência e longa latência.

Chermak, Musiek (1997) referiram que os testes comportamentais são a chave para o diagnóstico da disfunção auditiva central em adultos e crianças. Podem ser classificados em categorias, de acordo com as tarefas envolvidas: processos temporais; integração binaural, lateralização e localização; tarefa de fala monoaural de baixa redundância e escuta dicótica. Segundo os autores, a tarefa de escuta dicótica é sensível a desordens do processamento auditivo central e pode

ser de dois tipos: integração binaural e separação binaural. Na integração binaural, os dois estímulos apresentados devem ser identificados, enquanto que na separação binaural, apenas um estímulo deverá ser identificado.

Fink et al., (1997) investigaram a anatomia funcional envolvida em tarefas de manutenção e modificação de atenção visual, por meio de técnicas de imagem da atividade neural. Os resultados sugeriram que o hemisfério esquerdo está relacionado a tarefas que envolvem modificar a atenção entre os níveis perceptuais (características globais e específicas do estímulo visual), enquanto tarefas de atenção sustentada ativaram predominantemente o hemisfério direito com envolvimento de regiões pré-frontais dorso-laterais e têmporo-parietais. Os resultados deste estudo sugeriram que os processos de atenção volitivos podem influenciar o processamento visual em níveis sensoriais periféricos e que o córtex temporal – parietal influenciaram a distribuição voluntária da atenção e /ou manutenção da atenção seletiva.

Ortiz, Pereira (1997) descreveram o procedimento de aplicação e interpretação do teste dicótico não-verbal e recomendaram que o nível de intensidade para apresentação dos estímulos não-verbais fosse de 50dBNS, considerando-se os limiares aéreos tonais médios.

Segundo Pereira (1997a), processamento auditivo central seria um termo utilizado para referir-se à série de processos que envolvem predominantemente as estruturas do sistema nervoso auditivo central: vias auditivas e córtex. A desordem do processamento auditivo central é um distúrbio da audição no qual há um impedimento da habilidade de analisar e/ou interpretar padrões sonoros.

Pereira (1997b) sugeriu a realização dos seguintes testes auditivos especiais para avaliar processamento auditivo central em indivíduos com idade

superior a oito anos de idade: teste de localização sonora e de memória seqüencial verbal e não-verbal, teste SSI em português, testes de escuta monótica ou fala com ruído branco ou fala filtrada e testes de escuta dicótica com sílabas (teste dicótico consoante vogal), dissílabas (SSW) e com sons não-verbais. Ao descrever o teste de localização sonora, teste de memória para sons verbais e não-verbais, a autora comentou que para o teste de localização sonora espera-se que o indivíduo acerte quatro das cinco direções apresentadas e, para o teste de memória seqüencial verbal e não-verbal, o indivíduo deve acertar duas das três seqüências apresentadas.

Pereira et al., (1997) apresentaram uma proposta de treino auditivo para indivíduos com desordem do processamento auditivo. Os autores preconizaram a utilização de estímulos verbais do tipo frases, dígitos, sílabas e sons não-verbais e a estimulação de aspectos acústicos como freqüência, intensidade e duração de sons verbais e não-verbais, em tarefa de escuta monótica, dicótica e diótica, modificando a relação mensagem principal/ mensagem competitiva.

Pereira, Schochat (1997) apresentaram um manual de avaliação do processamento auditivo. Neste manual, as autoras reuniram e descreveram vários testes para avaliar o processamento auditivo.

Schochat, Pereira (1997) comentaram que o teste de fala com ruído tem sido utilizado para demonstrar alterações de processamento auditivo. Este teste mede a habilidade auditiva de fechamento auditivo.

Baran (1998) apresentou os sintomas mais comuns associados à desordem do processamento auditivo: dificuldade para ouvir em ambientes ruidosos ou reverberantes, falta de apreciação musical, dificuldade em seguir conversas por telefone ou conversas muito longas, prejuízos de memória, dificuldades de leitura e

escrita, problemas comportamentais, dificuldade em direcionar ou manter a atenção e dificuldades escolares.

Câmara (1998) estudou o desempenho de dois grupos de crianças, um com evidências de problemas escolares e/ou alterações das habilidades auditivas e o outro sem evidências de problemas escolares e/ou alterações das habilidades auditivas utilizando o teste SSW em português. Todas as 95 crianças avaliadas apresentavam idades entre nove e 10 anos e cursavam a 3ª e 4ª séries do ensino fundamental. Para o grupo sem alterações escolares, a autora concluiu que a média de acertos na condição direita - competitiva foi de 92,5% e na condição esquerda - competitiva foi de 91,25% de acertos. Para o grupo com evidências de alterações escolares, a autora encontrou 80% de acertos na condição direita - competitiva e 76,25% de acertos na condição esquerda - competitiva.

No Brasil, Corazza (1998) realizou um estudo com adultos jovens, audiologicamente normais, utilizando os testes tonais de padrão de frequência e duração, conforme descrito por Pinheiro (1976), Musiek, Pinheiro (1987), Musiek et al., (1990). A autora obteve como critério de referência um valor igual ou superior a 76% de acertos para o teste de padrão de frequência e um valor igual ou superior a 83% de acertos para o teste do padrão de duração em indivíduos jovens audiologicamente normais. A autora concluiu que a utilização destes dois tipos de testes auditivos comportamentais é importante no conjunto de procedimentos que avaliam o funcionamento do padrão neural para processamento de sons não-verbais. Relatou ainda que estes procedimentos não-lingüísticos são de aplicação fácil e rápida, podendo ser incluídos na bateria de testes de avaliação do processamento auditivo para a verificação da integração inter-hemisférica e integridade dos hemisférios cerebrais.

Gil (1998) estudou 30 indivíduos com deficiência auditiva neurosensorial

de grau leve bilateralmente, com e sem exposição a ruído, utilizando o teste SSW em português. A autora observou que todos os indivíduos estudados apresentaram alterações no teste seja no aspecto quantitativo ou no aspecto qualitativo.

Musiek, Berge (1998) comentaram que o conceito sobre treinamento auditivo data do século VI. Inicialmente o treinamento auditivo era utilizado somente com indivíduos portadores de perdas auditivas severas, provavelmente de origem periférica. Recentemente, o treinamento auditivo foi reavivado, porém não para ser utilizado com portadores de deficiência auditiva periférica, mas sim com pessoas portadoras de desordens do processamento auditivo.

Musiek, Schochat (1998) relataram um estudo de caso de um paciente do sexo masculino submetido à avaliação do processamento auditivo e para a qual foram identificadas alterações. Posteriormente, este indivíduo foi incluído em um programa de treino auditivo formal. Ao reavaliar o processamento auditivo, após a realização do treino auditivo, os autores verificaram melhora na pontuação de todos os testes comportamentais utilizados.

Pillon (1998) avaliou o desempenho auditivo de 141 crianças na faixa etária de sete a 13 anos utilizando o teste de reconhecimento de fala com gravação. Ao analisar os resultados, a autora concluiu, entre outras coisas, que as crianças avaliadas apresentaram um melhor desempenho auditivo, quando os estímulos foram apresentados na segunda orelha testada (orelha esquerda) em relação à primeira orelha testada (orelha direita), sugerindo com isso um processo de facilitação motivado pela aprendizagem.

Sininger, Abdala (1998) afirmaram que as emissões otoacústicas são utilizadas para avaliar a função coclear (células ciliadas externas).

Stecker (1998), apresentou e discutiu a definição de processamento auditivo proposta pela ASHA (1996) e discorreu sobre o modelo de avaliação e terapia de processamento auditivo proposto por Jack Katz e denominado Modelo de Buffalo.

Tallal et al., (1998), afirmaram que alterações no processamento fonológico normal podem interferir no desenvolvimento da linguagem oral e escrita e isto pode ocorrer, pelo menos em parte, por dificuldades em perceber e produzir informação sensorial motora dentro de um curto espaço de tempo (em milissegundos). Existem evidências mostrando que processos temporais básicos exercem um papel muito importante no estabelecimento das representações neurais para os sons da fala (fonemas). É necessário realizar análises e sínteses dos sons da fala para combiná-los com o objetivo de formar palavras. Estes autores argumentaram que alterações no hemisfério esquerdo interferem no processamento de estímulos acústicos verbais e não-verbais apresentados numa velocidade rápida e esta alteração pode contribuir para distúrbios no processamento fonológico. Portanto, a velocidade de apresentação dos estímulos acústicos, sejam eles verbais ou não-verbais, estão relacionados à especialização hemisférica. A capacidade em processar estímulos sensoriais e motores numa velocidade rápida representa um precursor para a fala e está relacionada à especialização do hemisfério esquerdo para a linguagem. Em relação às bases neurais do processamento temporal, existe um grupo de neurônios que é altamente específico e está relacionado ao processamento de informações acústicas em velocidade rápida.

Os autores mostraram que crianças com distúrbio de linguagem com outras condições associadas como distúrbio do processamento auditivo, distúrbio do déficit de atenção e transtornos globais do desenvolvimento (Autismo) submetidas ao programa de reabilitação proposto pelos autores com enfoque em tarefas de processamento temporal, utilizando estímulos verbais e não-verbais,

apresentaram melhoras estatisticamente significantes em testes padronizados para avaliar a fala e a linguagem, comparando-se as situações pré e pós-treino.

Campos (1999) ao avaliar crianças na faixa etária de 10 a 11 anos, utilizando o teste de padrão de duração (250/500ms), obteve como critério de referência na modalidade de resposta de nomeação, acertos iguais ou superiores a 76% e na modalidade de resposta de *humming*, acertos iguais ou superiores a 83%.

Guimarães (1999) ao avaliar crianças com distúrbio de aprendizagem verificou 27% de indivíduos com alteração na prova de localização sonora, 62% de indivíduos com alteração na prova de memória para sons não-verbais em seqüência e 69% de indivíduos com alteração na prova de memória para sons verbais em seqüência.

Musiek (1999) descreveu três procedimentos que têm se mostrados muito úteis na reabilitação de crianças com distúrbio do processamento auditivo e em crianças com distúrbio de aprendizagem e são eles: construção ou ampliação de vocabulário, trabalho para estimular memória auditiva, organização e transferência de informação auditiva e treino auditivo informal.

Myers (1999) comentou que a prosódia contribui para dar significado à fala e também auxilia na identificação do conteúdo afetivo emocional de palavras e sentenças e da atitude do falante. Do ponto de vista acústico, a prosódia consiste na variação de três parâmetros fundamentais: freqüência, tempo e intensidade. Foram citadas evidências, com base em testes de escuta dicótica e monótica utilizando estímulos acústicos, que os déficits que envolvem prosódia tem uma relação importante, principalmente, com a habilidade do indivíduo em discriminar sons quanto à freqüência. Estudos sobre a percepção da prosódia revelaram que alterações do hemisfério esquerdo estavam mais relacionadas a dificuldades em

lidar com aspectos de tempo do sinal acústico, tais como ordenação temporal e duração de sons e, as alterações do hemisfério direito estavam mais relacionadas a dificuldades em lidar com aspectos de frequência do sinal acústico. A autora postulou que os déficits de prosódia parecem estar relacionados a alterações corticais e subcorticais e os núcleos da base podem ter um papel fundamental.

Rossi (1999) estudou o desempenho de 81 indivíduos freqüentadores de grupos de alcoólicos anônimos em relação ao desempenho no teste SSW em português e concluiu que o álcool tem efeito deletério no processamento auditivo de adultos e idosos.

Silva (1999) aplicou o teste SSW em português em indivíduos portadores de Doença de Alzheimer e os comparou a um grupo controle. A autora observou que houve um maior número de erros, estatisticamente significativa, na população que apresentava a doença, sendo que a orelha esquerda mostrou desempenho mais prejudicado.

Ziliotto (1999) analisou e comparou o desempenho de 48 indivíduos canhotos, no teste dicótico consoante vogal e no teste dicótico não-verbal. Não foi observado predomínio da orelha direita ou da orelha esquerda na etapa de atenção livre do teste dicótico consoante-vogal, enquanto que no teste dicótico não-verbal, etapa de atenção livre observou-se predomínio da orelha esquerda.

Jerger, Musiek (2000) organizaram uma Conferência em Dallas, denominada Conferência Bruton na qual foram discutidos aspectos relacionados ao diagnóstico das alterações de processamento auditivo em crianças em idade escolar. Os autores definiram as alterações de processamento auditivo como um déficit no processamento de informação que é específico para a modalidade auditiva e que está freqüentemente relacionada a uma dificuldade para ouvir e

compreender a fala, distúrbios de aquisição e desenvolvimento de linguagem e dificuldades de aprendizado. Conforme os autores mencionaram, as alterações de processamento auditivo podem ocorrer isoladamente ou podem co-existir com outras desordens ou transtornos não-auditivos. Além disso, o processamento auditivo e os métodos de avaliação do processamento auditivo podem ser influenciados por déficits característicos de outras patologias que têm um impacto na função auditiva, tais como: transtorno do déficit de atenção e hiperatividade, distúrbios de linguagem, distúrbios de leitura e escrita, desordens do espectro autista e baixo funcionamento intelectual. Segundo os autores o processamento auditivo pode ser avaliado por meio de testes comportamentais, testes eletrofisiológicos e eletroacústicos e testes de neuroimagem.

Em seus estudos sobre o sistema visual, Kastner, Ungerleider (2000) relataram que um cenário típico contém muitos objetos diferentes que competem por representação neural, pois o sistema visual tem uma capacidade limitada de processamento da informação. A competição que ocorre entre os vários objetos no córtex visual pode sofrer interferência de fatores *bottom-up* e *top-down*, tais como atenção seletiva. Os efeitos do mecanismo *top-down* de atenção afetam o processamento neural de várias maneiras, por exemplo, aumentando as respostas neurais para um estímulo que deve ser priorizado, filtrando a informação que não é essencial e melhorando a sensibilidade dos neurônios ao contraste de estímulos. A competição pela representação dos estímulos visuais tem participação do córtex visual, mas segundo os autores, o mecanismo *top-down* origina-se de áreas no córtex fronto-parietal.

Lemos (2000) estudou o teste dicótico não-verbal em escolares com e sem evidência de alterações de processamento auditivo. No grupo sem evidência de alterações de processamento auditivo observou simetria de respostas na etapa de atenção livre e habilidade para direcionar atenção para a orelha solicitada. Para o

grupo com alteração de processamento auditivo, a autora observou grande variabilidade dos resultados e dificuldade em direcionar a atenção para a orelha solicitada e a análise estatística revelou diferença estatisticamente entre os grupos em todas as etapas do teste.

Ortiz (2000) avaliou 38 indivíduos, na faixa etária compreendida entre sete e 16 anos, crianças e adolescentes com epilepsia e aplicou o teste SSW em português e o teste dicótico não-verbal. A autora encontrou aproximadamente 70% de acertos na condição direita – competitiva (DC) e 69% de acertos na condição esquerda – competitiva (EC) no teste SSW em indivíduos com crise parcial e generalizada. Em relação ao teste dicótico não-verbal houve muitos erros nas etapas de atenção livre, direita e esquerda e dificuldades em direcionar a atenção à orelha direita e à orelha esquerda.

Schochat et al., (2000) realizaram um estudo com 148 indivíduos na faixa etária de sete a 16 anos, utilizando os testes de padrão de frequência e duração. Para o teste de padrão de frequência, os autores utilizaram tons baixos de 880Hz e tons altos de 1122Hz, com duração de 150ms e intervalo de 200ms entre os tons. Para o teste do padrão de duração foram utilizados tons longos com duração de 500ms e tons curtos com duração de 250ms. Os autores concluíram que os valores dos testes dos indivíduos brasileiros avaliados não são diferentes quando comparados com a padronização existente para outros idiomas. Além disso, verificaram que na faixa etária de sete a 11 anos, há uma variação muito grande no desempenho dos indivíduos, o que não ocorre com a faixa etária de 12 a 16 anos.

Balen (2001) teve como objetivo estabelecer o perfil de desempenho de crianças sem alterações na linguagem, fala, audição e/ou aprendizagem, na faixa etária de sete a 11 anos de escolas públicas, na habilidade de reconhecimento de padrões temporais. Os testes utilizados foram o teste de padrão de frequência

(880/1430Hz) e o teste de padrão de duração (250/500ms). No teste de padrão de frequência, resposta verbal, a autora encontrou que a média de acertos na faixa etária de 10 anos foi de 75,9% e na faixa etária de 11 anos foi de 83% de acertos. No teste de padrão de duração, resposta verbal, a autora encontrou que a média foi de 58,33% de acertos para crianças na faixa etária de 10 anos e de 64% de acertos para crianças na faixa etária de 11 anos.

Bamiou et al., (2001) em um artigo de revisão sobre as etiologias e as manifestações clínicas das desordens de processamento auditivo, afirmaram que as alterações de processamento auditivo podem resultar de uma ruptura de processos auditivos específicos, ou também podem apresentar-se como uma manifestação de déficits mais globais (por exemplo, alterações de memória e transtornos de atenção). As desordens do processamento auditivo podem ocorrer na presença de condições neurológicas, como: tumores do sistema nervoso auditivo central, prematuridade e baixo peso ao nascimento, doenças adquiridas, alterações cérebro-vasculares, alterações metabólicas, epilepsia; atraso na maturação de vias auditivas centrais e distúrbios de desenvolvimento (transtorno do déficit de atenção, distúrbio específico de linguagem, dislexia). Os autores comentaram sobre a importância da continuidade de realização de estudos sobre processamento auditivo nas diversas condições neurológicas e nos distúrbios do desenvolvimento.

Em seu trabalho, Jerger (2001) mostrou evidências de que o envelhecimento está relacionado à supressão da orelha esquerda em testes de escuta dicótica envolvendo frases, dígitos e sentenças. Este fato tem sido demonstrado em testes comportamentais e eletrofisiológicos e não pode ser atribuído a alterações do sistema auditivo periférico. Segundo o autor, a supressão da orelha esquerda em indivíduos idosos sugere um déficit na transferência inter-hemisférica de informação auditiva via corpo caloso.

Belin et al., (2002) investigaram o substrato neuroanatômico da discriminação da duração sonora por meio de tomografia computadorizada por emissão de pósitrons (PET Scan). Para este estudo sete indivíduos normais foram treinados a identificar sons diferentes com uma duração um pouco maior do que 300ms. Os achados deste estudo revelaram que a tarefa de discriminação da duração sonora envolve duas redes corticais: uma área cortical fronto-parietal direita supramodal, responsável pelo foco atencional para estímulos sensoriais e áreas que envolvem os núcleos da base, cerebelo e córtex pré-frontal direito que estão mais especificamente relacionadas aos aspectos temporais da discriminação da duração sonora.

Felippe, Colafêmina (2002) estudaram a relação das desordens do processamento auditivo com as dificuldades de leitura e escrita por meio dos testes auditivos comportamentais de localização sonora, memória para sons verbais e não-verbais em seqüência. Participaram deste estudo 62 sujeitos, do sexo masculino, com idades variando de 12 anos a 14 anos, matriculados em escola pública. As autoras encontraram uma associação significativa entre alteração na prova de memória para sons não-verbais em seqüência e desempenho rebaixado em tarefas de leitura e escrita.

Guilherme (2002) estudou o desempenho de 32 indivíduos disléxicos no teste de padrão de duração, teste dicótico não-verbal e teste de memória para sons verbais e não-verbais em seqüência. Houve associação entre os desempenhos nos testes de memória para sons verbais e não-verbais em seqüência e queixas de dificuldade na fala e atraso no desenvolvimento; entre o desempenho no teste dicótico não-verbal, nas etapas de atenção livre e sustentada à orelha esquerda com queixa de dificuldade de ouvir no ruído; entre o desempenho no teste de padrão de duração com queixas de dificuldades de fala e antecedentes de otite média. A autora concluiu que os indivíduos disléxicos apresentaram grande

dificuldade em realizar análise acústica rápida e inabilidade em lidar com estímulos não-verbais.

Bamiou et al., (2003) apresentaram e discutiram dados de literatura sobre a importância do córtex insular no processamento auditivo. O córtex insular é uma estrutura complexa relacionada a funções sensoriais viscerais, motoras, vestibulares e somatosensoriais. O papel da ínsula no processamento auditivo ainda é pouco conhecido. No entanto, conforme os autores verificaram, estudos de casos publicados recentemente indicaram que lesão da ínsula bilateralmente pode resultar em agnosia auditiva total. Os estudos de neuroimagem revelaram que a ínsula participa da detecção do som, na entrada do som para o nível de consciência, e também é responsável pelo foco atencional auditivo e pelo processamento de estímulos auditivos novos versus familiares. As duas ínsulas também parecem exercer um papel importante em muitos aspectos do processamento temporal auditivo que inclui: ordenação de sons, processamento de ritmos musicais, prosódia e apreciação musical. Além disso, o córtex insular bilateral também está envolvido em aspectos do processamento fonológico tais como rima e memória fonológica verbal de curto prazo.

Bellis (2003) abordou a anatomia e fisiologia do sistema nervoso auditivo central e comentou que o processamento auditivo engloba uma série de mecanismos do sistema auditivo e é influenciado por fatores *top-down* (linguagem, atenção, memória e funções executivas). O que é finalmente experienciado pelo ouvinte depende da interação entre fatores *bottom-up* e *top-down*. Além disso, o fato de outras modalidades sensoriais influenciarem a percepção auditiva no nível mais básico de decodificação e a existência de áreas que respondem a um estímulo auditivo em regiões não-auditivas do cérebro sugere que qualquer definição que priorize a especificidade da alteração auditiva é neurofisiologicamente insustentável. Portanto, o conceito sobre desordem do processamento auditivo

deve levar em consideração a maneira como o processamento da informação ocorre.

Branco-Barreiro (2003) avaliou um grupo de 14 sujeitos sem dificuldades de leitura e um grupo de 17 crianças com dificuldades de leitura, na faixa etária de nove a 11 anos e verificou que a média dos resultados do teste de padrão de frequência (880/1430Hz) para o grupo sem dificuldades de leitura foi de 92,6% e para o grupo de crianças com dificuldades de leitura foi de 70,85% de acertos. A autora concluiu que indivíduos com queixas de dificuldades de leitura apresentaram desempenho estatisticamente pior em testes para avaliar o processamento temporal do que indivíduos sem queixa de problemas de leitura e escrita.

Frota (2003) avaliou o desempenho de crianças com transtornos específicos da leitura e da escrita nos testes verbais e não-verbais de processamento auditivo, buscando possíveis associações. Para cumprir o objetivo deste estudo, foram avaliadas 60 crianças divididas em dois grupos: grupo G1 (crianças sem transtornos específicos de leitura e escrita) e grupo G2 (crianças com transtornos específicos da leitura e da escrita). Esta classificação foi realizada com base no resultado dos testes de linguagem, a saber: prova de consciência fonológica, avaliação do nível e velocidade de leitura, prova de leitura em voz alta, prova de ditado e avaliação da compreensão de narrativas através da noção lingüística de figura-fundo. Todas as crianças apresentavam avaliação audiológica básica normal e foram submetidas aos seguintes testes de processamento auditivo: teste SSW em português, teste de memória para sons verbais em seqüência e teste de fala com ruído que constituíram os testes verbais de processamento auditivo e, teste dicótico não-verbal, teste de memória para sons não-verbais em seqüência, teste de padrão de frequência e teste de padrão de duração que constituíram os testes não-verbais de processamento auditivo.

A autora encontrou desempenhos diferentes e estatisticamente

significantes, entre os dois grupos estudados nos seguintes testes de processamento auditivo: teste SSW em português, teste de fala com ruído, teste dicótico não-verbal, na condição de atenção direita e de atenção esquerda, teste de padrão de duração e teste de padrão de frequência. A autora concluiu que o prejuízo de habilidades auditivas associou-se aos transtornos específicos de leitura e escrita.

Lewis, Miall (2003), ao utilizar ressonância magnética funcional, observaram padrões de ativação cortical diferentes para sons de 0,6 segundos e de três segundos. Os indivíduos foram submetidos a uma tarefa de discriminação temporal, tendo uma tarefa de discriminação visual como controle. As áreas corticais mais ativadas durante uma tarefa de discriminação temporal utilizando ambos os intervalos de tempo foram: a ínsula bilateralmente, córtex pré-frontal dorso-lateral, e no hemisfério direito, a área motora pré-central, a região frontal, e o córtex parietal inferior. Para a discriminação temporal de sons de 0,6 segundos, além das áreas corticais descritas, também foi observada ativação de regiões como o opérculo frontal, hemisfério cerebelar esquerdo, giro temporal superior e médio. E para o intervalo maior foram observadas ativações em áreas que envolviam o giro do cíngulo (região posterior esquerda) e lobo parietal inferior.

Segundo Shinn (2003), processamento auditivo temporal pode ser definido como a percepção do som dentro de um período restrito e definido de tempo. O processamento temporal pode ser dividido em quatro categorias: 1) Ordenação ou seqüencialização temporal, 2) Integração ou somação temporal, 3) Mascaramento temporal e 4) Resolução temporal. Ordenação temporal refere-se ao processamento de vários estímulos em sua ordem de ocorrência. Na prática clínica, a ordenação temporal é freqüentemente avaliada por meio dos testes de padrão de frequência e duração, nos quais os pacientes devem verbalizar a ordem da seqüência dos sons que ouviram.

Cavadas (2004), ao avaliar crianças com e sem transtorno do déficit de atenção e hiperatividade, observou que o fator atencional interfere nos resultados dos testes de processamento auditivo, visto que os pacientes avaliados na ocasião após o uso de medicação obtiveram melhor desempenho nos testes para avaliar o processamento auditivo.

Grimm et al., (2004) afirmaram que há dois mecanismos diferentes de processamento de duração dos sons. Os sons de curta duração, menores do que 500ms, são processados utilizando um mecanismo sensorial, enquanto que os sons de duração mais longa são processados por meio de um mecanismo cognitivo. O processamento temporal de sons de duração mais longa é mediado por um sistema de tempo que é cognitivamente controlado, que utiliza circuitos neurais relacionados ao córtex pré-frontal e ao córtex parietal. Com o objetivo de verificar evidências eletrofisiológicas para esta diferença no processamento da duração dos sons, os autores realizaram o teste MMN (*mismatch negativity*) utilizando blocos de estímulos de diferentes durações, de 200ms e de 1000ms (40% dos estímulos eram desviantes), em duas condições distintas de escuta: ignorando o estímulo apresentado e com atenção ao estímulo apresentado. Os resultados mostraram respostas dentro do esperado no teste MMN para a condição de atenção ao estímulo apresentado, tanto para sons de curta duração como para sons de longa duração. No entanto, não foi observado um potencial auditivo para sons de longa duração na condição em que o estímulo apresentado é ignorado. De acordo com os autores, o processamento do aspecto de duração do som depende da duração do estímulo apresentado e da alocação de atenção.

Moncrieff (2004) observou prejuízos em processamento temporal em aproximadamente metade das crianças com dislexia. Comentou que as alterações de processamento auditivo provavelmente estão presentes em um grande número

de crianças disléxicas, embora nem todas as crianças com alterações de leitura escrita tenham apresentado alterações de processamento auditivo. Sendo assim, recomendou a avaliação do processamento auditivo previamente à intervenção terapêutica com o objetivo de identificar mecanismos e processos do sistema auditivo que se encontram inadequados.

Corona et al., (2005) com o objetivo de caracterizar a habilidade auditiva de memória seqüencial verbal em crianças de três a doze anos, aplicaram o teste de memória seqüencial verbal e uma modificação deste teste pelo acréscimo de uma sílaba (sílabas FA) a cada seqüência, em 223 escolares, do ensino público e privado. Todas as crianças repetiram corretamente pelo menos duas das três seqüências de três sílabas. Aos nove anos, foram capazes de repetir as três seqüências de três sílabas. Aos seis anos, repetiram duas das três seqüências com quatro sílabas. As autoras concluíram que as respostas comportamentais para sons verbais em seqüência melhoraram com o avanço da idade. As crianças de escola privada apresentaram evolução mais precoce dessa habilidade.

Pereira (2005) discorreu, dentre outros assuntos, sobre a elaboração e organização de testes auditivos especiais e respectivos critérios de referência e sobre a validação dos testes especiais por meio da aplicação em populações especiais. A autora abordou o teste de fala com ruído, teste de logaudiometria pediátrica, teste de localização sonora, teste de memória para sons verbais e não-verbais em seqüência, teste SSW em português, teste dicótico de dígitos, teste dicótico consoante vogal, teste dicótico não-verbal e testes tonais de padrão de freqüência e duração.

Pereira et al., (no prelo) apresentaram um resumo dos procedimentos utilizados para avaliação do processamento auditivo e os critérios de referência adotados até o presente momento, obtidos a partir de estudos realizados em

grupos de indivíduos sem evidência de alteração da audição. Inicialmente, as autoras apresentaram uma noção geral dos testes e, depois, os critérios de referência assumidos para analisar a resposta a cada teste, podendo assim, verificar a adequação ou não da habilidade auditiva envolvida no teste.

II. Autismo/Síndrome de Asperger

Vale ressaltar que os estudos compulsados na literatura e referidos nesta pesquisa incluíram indivíduos com Síndrome de Asperger e Autismo de alto-funcionamento. Nesta seção também foram incluídos os estudos sobre linguagem em indivíduos com desenvolvimento típico.

Bleuler (1913) foi quem, originalmente, criou e utilizou o termo autismo – *autismus* - para descrever um dos sintomas psicopatológicos em quadros de esquizofrenia em adultos. A característica fundamental deste sintoma corresponde a um acentuado interesse na vida interior, em detrimento do mundo exterior, o que poderia resultar, segundo o autor, na criação de um mundo próprio, fechado, inacessível, com perda parcial ou total de contato com a realidade compartilhada. Neste sentido, a pessoa permanece “voltada para si mesma” e “distanciada” da interação com os outros e o mundo.

Kanner (1943) descreveu um grupo de onze crianças que apresentavam um quadro clínico único, por ele considerado raro, no qual a desordem fundamental era a incapacidade de relacionamento com pessoas e situações. Esta alteração estaria presente desde o início da vida. Essas crianças apresentavam ausência de movimento antecipatório, falta de aconchego ao colo, alterações importantes na linguagem tais como: ecolalia imediata e tardia, uso de palavras descontextualizadas, compreensão literal da fala, inversão pronominal e, excepcional capacidade de memorização. Além disso, foram observados nessas crianças, distúrbios na alimentação, atividades e movimentos repetitivos, resistência à mudança e limitação da atividade espontânea. Este grupo ainda revelava indícios de bom potencial intelectual e os pais dessas crianças eram tidos como extremamente intelectualizados e pouco afetivos. A este quadro específico da infância, o autor denominou “Distúrbio Autístico do Contato Afetivo”, denominação

que preferiu substituir posteriormente, utilizando o termo "Autismo Infantil Precoce".

Asperger (1944), pediatra vienense, descreveu quatro meninos (idade de seis anos a 11 anos) que apresentavam dificuldades importantes na área de interações sociais e um padrão típico de comportamento, apesar de bom potencial intelectual. Utilizou inicialmente a denominação "Psicopatia Autística" para descrever esta condição. Esta descrição incluía preocupações e interesses restritos como um foco principal da vida da criança, o que muitas vezes, interferia na aquisição de habilidades em outras áreas, dificuldades em lidar com seus próprios sentimentos, geralmente com tendência a intelectualizá-los, pobre empatia e dificuldade para entender regras sociais. Hans Asperger também mencionou dificuldades motoras, alterações posturais e consciência corporal inadequada, habilidades grafo-motoras prejudicadas e dificuldades para participar de atividades em grupo. O autor observou dificuldades em aspectos pragmáticos e relacionados à comunicação não-verbal, dificuldades de aprendizagem e problemas atencionais e, em relação ao comportamento relatou egocentrismo, negativismo, agressividade e problemas de conduta. Hans Asperger acreditava tratar-se de uma alteração transmitida geneticamente, contudo, seu trabalho ficou restrito aos leitores de língua alemã.

Silberberg, Silberberg (1967) foram os primeiros a utilizar o termo hiperlexia para caracterizar crianças com déficits cognitivos e transtornos comportamentais que apresentavam uma capacidade especial para identificar palavras escritas, que emergia precocemente, associada a uma inabilidade para compreender a leitura.

Mandler, Jonhson (1977) criaram uma Gramática de História, destinada à análise da compreensão, evocação e processamento de histórias em sujeitos

adultos e crianças. A Gramática de História refere-se à ordem na qual os eventos são mencionados para transmitir um conteúdo coerente. Esta Gramática de Histórias proposta pelos autores tem como objetivo inicial analisar a estrutura de textos narrativos e consiste em um evento inicializador que desencadeia os eventos subsequentes. Os autores caracterizaram a estrutura profunda das histórias simples como um conjunto de nodos básicos (ramificações) de uma estrutura em forma de árvore (*tree structure*), na qual cada um dos ramos é conectado, por fatores causais ou temporais, a outros nós da árvore.

Boucher (1978) demonstrou que a capacidade de crianças autistas em evocar as palavras mais recentes (efeito de recência) considerando-se uma lista de palavras apresentadas sob a forma escrita não diferiu de um grupo de crianças normais pareadas por sexo e faixa etária. O autor atribuiu este fato à eficiência na utilização da pista acústica no grupo dos autistas. Um outro achado deste estudo foi o desempenho inferior do grupo de indivíduos autistas na repetição das primeiras palavras da lista de palavras, o que para o autor foi atribuído à ineficiência deste grupo de indivíduos em utilizar estratégias semânticas.

Damasio, Maurer (1978) assinalaram que crianças autistas na faixa etária dos três aos 10 anos exibiam uma marcha mais lenta e com passos mais curtos do que crianças não-autistas.

Wing (1981), ao rever os estudos de Asperger propôs algumas modificações em relação ao conceito original, baseando-se no estudo de 30 casos. As diferenças que a autora encontrou nos casos descritos por ela eram principalmente em relação ao desenvolvimento e à idade de aparecimento dos sintomas. A autora sugeriu que as dificuldades observadas poderiam ser reconhecidas nos primeiros dois anos de vida, tais como falta de interesse pelos outros desde o nascimento, balbúcio limitado em quantidade e qualidade, falta de

interesse pela comunicação, prejuízos de linguagem e jogo simbólico, em alguns casos o retardo mental estava associado e não era exclusivo o aparecimento em indivíduos do sexo masculino. Os indivíduos portadores desta síndrome têm interesses restritos em um ou dois assuntos especificamente, memória muito boa, ao passo que a compreensão do significado geralmente é pobre.

Quanto aos aspectos etiológicos, pontuou que nenhuma patologia orgânica havia sido identificada e verificou que manifestações clínicas muito semelhantes tendem a ocorrer em membros de uma mesma família. Em seu estudo, não encontrou relatos de que a ocorrência da Síndrome de Asperger estivesse relacionada à classe social, nível de instrução ou personalidade dos pais.

Lorna Wing propôs a utilização do termo Síndrome de Asperger e a idéia de que existe um espectro de desordens autistas que inclui indivíduos com diferentes níveis de inteligência e linguagem, mas com uma tríade de dificuldades nas áreas de interação social, comunicação e jogo simbólico. A Síndrome de Asperger faz parte do *continuum* autista. (Wing, 1981)

Healy et al., (1982) relataram que a hiperlexia é uma habilidade isolada, anterior ao aprendizado formal da leitura e da escrita, e geralmente está associada a atraso de linguagem, dificuldade em comportamento integrado e relacionamento pessoal.

Segundo Fodor (1983), a leitura pressupõe a existência de dois componentes: a decodificação e a compreensão. Os processos de reconhecimento visual e decodificação das palavras isoladas são componentes específicos à leitura, e os componentes gerais inespecíficos estão relacionados à capacidade lingüística de compreensão e envolvem capacidades gerais de atenção, memória, inteligência e conhecimentos gerais.

Vieira (1985) relatou em seus estudos que a representação mental dos registros de experiências vividas pressupõe a existência de uma inter-relação entre a linguagem interna e a externa, isto é, o processo gnóstico possibilita ao indivíduo transformar sua experiência em linguagem e vice-versa. Para a discussão sobre o desenvolvimento, o autor propôs a sucessão de aquisição, desenvolvimento e abrangência como organização didática para a compreensão do processo da linguagem.

Baron-Cohen et al., (1986) realizaram um estudo que comparou o desempenho de três grupos de crianças: crianças autistas, crianças com síndrome de Down e crianças normais, em relação a 15 histórias formadas por seqüências de figuras. Os autores utilizaram três tipos de histórias a que eles denominaram: mecânicas, quando existe uma relação física entre os acontecimentos; comportamentais, quando há uma pessoa agindo em rotina social ou diária, com o envolvimento ou não de uma outra pessoa; e as intencionais, que exibem pessoas em atividades comuns e para as quais se requer a atribuição de estados mentais. Os autores concluíram que as crianças autistas apresentaram um bom desempenho nas seqüências mecânicas e comportamentais, mas não nas intencionais. Verificaram que crianças normais aos quatro anos de idade são capazes de atribuir um estado mental a uma outra pessoa, enquanto que as crianças autistas falham.

Os autores Catts, Kahmi (1986) mencionaram que o início tardio da fala prediz o aparecimento de problemas de linguagem posteriores.

Brinton, Fujiki (1989) mencionaram que a linguagem pode ser entendida, do ponto de vista didático, como a intersecção de três componentes: forma, conteúdo e uso, sendo a integração destes três componentes essencial. A forma e o conteúdo da linguagem referem-se a questões de fonologia, sintaxe, morfologia e semântica e o uso da linguagem refere-se a questões pragmáticas.

Conforme Frith (1989) mencionou, a "Teoria da Mente" postula que a dificuldade primordial do autista é a impossibilidade de atribuir estados mentais a outras pessoas, ou seja, ser capaz de prever o comportamento do outro numa situação de relacionamento social, alterando assim a interação. A criança autista defronta-se com a dificuldade de construir o conhecimento do seu próprio EU, e, desta forma, encontra-se também afetada a noção do OUTRO, o que altera a sua experiência do mundo.

Gillberg, Gillberg (1989) concluíram que a prevalência da Síndrome de Asperger em indivíduos com inteligência normal foi de 10-26 para cada 10.000 crianças. E, em adolescentes com retardo mental leve, a prevalência da Síndrome de Asperger foi de 0,4 para cada 10.000. Os autores afirmaram que a Síndrome de Asperger é mais freqüente no sexo masculino do que no feminino numa proporção que varia de 7:1 a 10:1.

Berthier et al., (1990) ao utilizar técnicas de ressonância magnética e tomografia computadorizada, descreveram os achados neuroradiológicos em dois pacientes com Síndrome de Asperger. Um dos pacientes apresentava macrogiria frontal esquerda e uma área de displasia cortical, compatível com polimicrogiria, envolvendo a região têmporo-occipital direita e o outro paciente apresentava polimicrogiria na região do giro frontal inferior bilateralmente, no entanto, com maior envolvimento do hemisfério esquerdo.

Gillberg (1990) afirmou que o Autismo e as desordens do espectro autista são síndromes comportamentais determinadas biologicamente, com etiologias variadas, embora o circuito neural que cause esta disfunção ainda não tenha sido identificado. Algumas evidências sugerem que patologias tais como Síndrome do X - Frágil, neurofibromatose, esclerose tuberosa, Síndrome de Rett, estão muitas

vezes associadas a quadros de Autismo. E que, também a congruência de fatores genéticos e alterações perinatais estão associadas à presença de Autismo. A presença de múltiplas etiologias reforça ainda mais a necessidade de múltiplos tratamentos. Segundo o autor, é muito importante que estes indivíduos tenham uma avaliação cognitiva completa. O quociente intelectual parece ser uma medida importante ao determinar o prognóstico destes sujeitos.

Jones, Kerwin (1990) descreveram um caso de um indivíduo adulto com idade de 34 anos, portador de Síndrome de Asperger. A tomografia computadorizada mostrou alterações em regiões do lobo temporal esquerdo, sendo que as outras áreas do cérebro não mostraram alteração. Os autores discutiram o caso, explicando que na Síndrome de Asperger, a incidência de complicações perinatais é alta e que estruturas do lobo temporal são particularmente susceptíveis à hipóxia perinatal.

Szatmari et al., (1990) administraram um conjunto de testes neuropsicológicos em 26 sujeitos com diagnóstico de Síndrome de Asperger e em 17 autistas de alto-funcionamento, que apresentavam idades cronológicas diferentes e quociente intelectual equivalentes. Os autores verificaram bom desempenho no subtteste de semelhanças da escala Wechsler na Síndrome de Asperger, enquanto nos autistas de alto-funcionamento foi observado bom desempenho nos testes de velocidade motora e coordenação, concluindo que as poucas diferenças entre ambos dificultavam determinar um perfil neuropsicológico específico para cada grupo. Contudo, quando ambos os grupos foram comparados a um grupo de pacientes com outros diagnósticos psiquiátricos, denominado grupo controle, prejuízos importantes em coordenação motora, compreensão de linguagem e reconhecimento de faces foram detectados no grupo de indivíduos composto pelos pacientes com Síndrome de Asperger e Autismo de alto-funcionamento.

Aaron (1991) identificou um perfil de dificuldade de leitura no qual a decodificação de palavras isoladas é muito boa, mas a compreensão em geral é ruim. Este padrão foi denominado de padrão de hiperlexia.

Ozonoff et al., (1991a) compararam um grupo de indivíduos autistas de alto funcionamento com um grupo controle pareado por quociente intelectual verbal, idade, sexo e condição sócio-econômica. Os autores relataram diferenças estatisticamente significantes em testes para avaliar função executiva, "Teoria da Mente", percepção de emoções e em testes para avaliar memória verbal.

Ozonoff et al., (1991b) compararam os perfis neuropsicológicos de indivíduos com Autismo de alto-funcionamento (N=13) e com Síndrome de Asperger (N=10). Os autores avaliaram a capacidade cognitiva, as funções executivas, a capacidade de aprendizagem verbal, a memória e a habilidade visuo-espacial. O grupo de indivíduos com Síndrome de Asperger apresentou melhor desempenho em testes de memória verbal e em testes de "Teoria da Mente" do que o grupo de autistas de alto-funcionamento. Contudo, quando comparados a um grupo controle pareado por sexo, quociente intelectual verbal e idade, ambos os grupos apresentaram prejuízos relacionados às funções executivas, sugerindo que esse tipo de dificuldade seria característico dos transtornos globais do desenvolvimento.

Perissinoto (1992) desenvolveu alguns parâmetros de normalidade para o desenvolvimento motor e de linguagem, a fim de quantificar os desvios patológicos, encontrados nos quadros clínicos relacionados à neurose e à psicose infantil.

Berthier et al., (1993) ao realizar o exame de ressonância magnética, encontraram anormalidades estruturais no cérebro de cinco pacientes dos sete

avaliados com diagnóstico de Síndrome de Asperger e distúrbio de Tourette, sendo que quatro apresentavam alterações estruturais do parênquima cerebral e o outro paciente apresentava alargamento ventricular.

De acordo com a classificação de transtornos mentais e de comportamentos da CID-10 (OMS, 1993), os critérios para o diagnóstico da Síndrome de Asperger são:

1. Não há atraso significativo de fala ou linguagem receptiva ou desenvolvimento cognitivo. É necessário que as primeiras palavras apareçam em torno dos dois anos de idade e aparecimento de frases em torno dos três anos de idade, ou antes. Desenvolvimento motor pode estar um pouco defasado e pode-se observar a presença de desajeitamento motor. Habilidades isoladas, preocupações pouco usuais são comuns nesta síndrome.
2. Anormalidades qualitativas na interação social.
3. O indivíduo exhibe interesses restritos, repetitivos e padrões estereotipados de comportamentos e atividades.

Esta desordem não se enquadra nas alterações globais do desenvolvimento, tais como esquizofrenia, desordem obsessiva-compulsiva, desordens de personalidade e etc.

Courchesne et al., (1994) compararam um grupo de indivíduos autistas e um grupo de pacientes com lesões cerebelares adquiridas e verificaram que ambos os grupos apresentaram um desempenho muito semelhante em tarefas que envolvem mudanças rápidas e precisas de atenção entre estímulos visuais e auditivos. No grupo de autistas, foram excluídos pacientes com retardo mental severo, epilepsia ou outras alterações neurológicas. Segundo os autores, os achados deste estudo reforçam a hipótese de que alterações cerebelares estariam relacionadas a uma dificuldade em realizar mudanças rápidas do foco de atenção, o

que poderia interferir no desenvolvimento cognitivo e social de indivíduos com Autismo.

No DSM – IV (APA, 1994), os critérios diagnósticos para a Síndrome de Asperger são:

A) Prejuízo qualitativo na interação social, manifestado por pelo menos dois dos seguintes quesitos:

1. Prejuízo acentuado no uso de múltiplos comportamentos não-verbais, tais como contato visual direto, expressão facial, posturas corporais e gestos para regular a interação social;
2. Fracasso para desenvolver relacionamentos apropriados ao nível de desenvolvimento com seus pares;
3. Ausência de tentativa espontânea de compartilhar prazer, interesses ou realizações com outras pessoas (por exemplo: deixar de mostrar, trazer ou apontar objetos de interesse a outras pessoas);
4. Falta de reciprocidade social ou emocional.

B) Padrões restritos, repetitivos e estereotipados de comportamento, interesses e atividades, manifestados por pelo menos dois dos seguintes quesitos:

1. Insistente preocupação com um ou mais padrões estereotipados e restritos de interesses, anormal em intensidade ou foco;
2. Adesão aparentemente inflexível a rotinas e rituais específicos e não funcionais;
3. Maneirismos motores estereotipados e repetitivos (por exemplo: dar pancadinhas ou torcer as mãos ou os dedos, ou movimentos complexos de todo o corpo);
4. Insistente preocupação com partes de objetos.

C) A perturbação causa prejuízo clinicamente significativo nas áreas social e ocupacional ou outras áreas importantes de funcionamento.

D) Não existe um atraso geral clinicamente significativo na linguagem (por exemplo: palavras isoladas são usadas aos dois anos, frases comunicativas são usadas aos três anos).

E) Não existe atraso clinicamente significativo no desenvolvimento cognitivo ou no desenvolvimento de habilidades de auto-ajuda próprias à idade, comportamento adaptativo (outro que não na interação social) e curiosidade acerca do ambiente na infância.

F) Não são satisfeitos os critérios para um outro Transtorno Global do Desenvolvimento ou Esquizofrenia.

Hughes et al., (1994) mencionaram que o termo função executiva é utilizado para referir-se a uma gama de ações ou comportamentos necessários para controlar e planejar ações, monitorar o comportamento, inibir respostas automáticas, estocar informações na memória de trabalho, especialmente ações em situações novas. Assumiram que o prejuízo nas funções executivas reflete alterações no sistema frontal, e poderia explicar o comportamento restrito e repetitivo em indivíduos autistas. Segundo os autores, os prejuízos relacionados a modificar um comportamento e em planejar são característicos de indivíduos autistas.

Stanovich, Siegel (1994) sugeriram que os indivíduos com distúrbio de leitura podem ser divididos em diferentes subgrupos, de acordo com suas habilidades de reconhecimento da palavra e de compreensão auditiva. Um subgrupo tradicionalmente denominado como disléxico, apresentava pobre reconhecimento da palavra, mas boa compreensão. O outro grupo teria o

reconhecimento da palavra e a compreensão auditiva prejudicados e constituiu o grupo de crianças com distúrbio de leitura e escrita.

Volkmar et al., (1994) explicou que o Autismo foi incluído no DSM-III em 1980, sob o termo transtornos globais do desenvolvimento. A definição de Autismo foi revista em 1987, para a publicação do DSM-III-R, determinando assim, que os critérios clínicos para o diagnóstico de Autismo fossem mais detalhados e mais numerosos, englobando assim, as mudanças comportamentais que ocorriam no Autismo.

Em 1993, foi publicado o CID-10, que considerava a Síndrome de Rett, Síndrome de Heller e Síndrome de Asperger, também como parte dos transtornos globais do desenvolvimento.

Na tentativa de verificar se havia um padrão de concordância entre os sistemas de diagnóstico, entender a natureza de alguns casos falso-positivos no DSM-III-R, determinar a importância de dados sobre o desenvolvimento do sujeito e validar e definir as outras alterações incluídas no CID – 10 (OMS, 1993) sob o termo transtornos globais do desenvolvimento, foi realizado este estudo multicêntrico.

Este estudo incluiu 957 indivíduos dos quais 454 apresentavam o diagnóstico médico de Autismo, 240 apresentavam outros transtornos globais do desenvolvimento e 283 não apresentavam transtornos globais do desenvolvimento.

A partir deste estudo, os autores verificaram que os critérios utilizados no DSM-III-R eram muito amplos. Os critérios utilizados no CID-10 apresentavam maior nível de congruência com o diagnóstico clínico. A inclusão de outros diagnósticos tais como Síndrome de Asperger, Síndrome de Rett e outros, sob o tema transtornos globais do desenvolvimento, foi justificada. Este estudo permitiu a reformulação dos critérios diagnósticos para a definição dos transtornos globais do desenvolvimento o que resultou no DSM-IV. Assim, os critérios de diagnóstico

preconizados no DSM-IV tornaram-se muito semelhantes aos do CID – 10, o que facilitaria os trabalhos clínicos e de pesquisa.

Bailey et al., (1995) verificaram que 60% dos pares de gêmeos monozigóticos apresentavam autismo e nenhum dos gêmeos dizigóticos apresentavam concordância para a condição de autismo. Constataram também que 92% dos gêmeos monozigóticos apresentavam características fenotípicas comuns, relacionadas a alterações cognitivas e sociais e, apenas 10% dos gêmeos dizigóticos apresentavam concordância em relação a características fenotípicas do espectro autista. Para os autores os resultados revelaram que o Autismo tem um envolvimento genético muito grande.

Courchesne (1995) afirmou, com base em estudos de ressonância magnética, que há evidências de hipoplasia de verme do cerebelo e de estruturas do tronco encefálico em indivíduos com Autismo, nos primeiros anos de vida.

Klin et al., (1995) investigaram a validade da Síndrome de Asperger por meio da comparação do desempenho em testes neuropsicológicos entre indivíduos com Síndrome de Asperger e autistas de alto-funcionamento. Este estudo avaliou 19 indivíduos (média de idade: 15,36 anos) com diagnóstico de Autismo de alto-funcionamento e 21 indivíduos (média de idade: 16,11 anos) com diagnóstico de Síndrome de Asperger. Somente participaram deste estudo indivíduos com quociente intelectual total superior a 88. Os grupos estavam pareados quanto ao quociente intelectual total e idade. Os resultados revelaram que o grupo de indivíduos com Síndrome de Asperger apresentou maior quociente intelectual verbal e menor quociente intelectual de execução do que o grupo de crianças com Autismo de alto-funcionamento, além disso, verificaram-se prejuízos nas seguintes áreas: coordenação motora fina e grossa, integração motora-visual, memória visual, conteúdo verbal, prosódia e competência social.

Segundo os autores, este estudo contribuiu para a validação da Síndrome de Asperger e para diferenciá-la do grupo de autistas de alto-funcionamento, pois estas duas condições apresentaram perfis neuropsicológicos diferentes.

Manjiviona, Prior (1995) avaliaram doze crianças na faixa etária de sete a 17 anos com Síndrome de Asperger e nove crianças na faixa etária de 10 a 15 anos com Autismo de alto funcionamento e verificaram que não havia diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos em relação a medidas para avaliar destreza manual (velocidade e precisão de movimentos da mão, coordenação mão-olho e coordenação de ambas as mãos), habilidades com a bola (jogar e pegar bola com as duas mãos) e equilíbrio. Os autores observaram que 50% das crianças com Síndrome de Asperger e 67% das crianças com Autismo de alto-funcionamento apresentaram déficits motores significativos quanto à coordenação motora fina e grossa.

Bennetto et al., (1996) sugeriram que algumas manifestações observadas no Autismo poderiam ser explicadas por déficits na função executiva. Função executiva é um termo utilizado por psicólogos para referir-se a comportamentos que envolvem planejamento, estratégias flexíveis, inibição e busca organizada. Déficits de função executiva são geralmente associados a pacientes com lesão do lobo frontal. No entanto, alterações corticais difusas, alterações cerebelares ou alterações em estruturas subcorticais que se conectam ao lobo frontal podem levar a prejuízos de função executiva.

Os autores deste estudo avaliaram o desempenho de crianças e adolescentes com Autismo em tarefas que envolvem memória, com o objetivo de caracterizar melhor a natureza do déficit de memória no Autismo. Foram avaliados 19 indivíduos com diagnóstico de Autismo, na faixa etária de 11 a 24 anos e 19 indivíduos sem Autismo, na faixa etária de 11 a 21 anos. Os grupos foram pareados quanto à idade cronológica, sexo e quociente intelectual verbal.

Os indivíduos foram submetidos a testes para avaliar função executiva e memória (ordenação temporal *versus* memória de reconhecimento, tarefa que avalia aprendizagem e retenção de informação verbal, memória de curto prazo para dígitos e memória de trabalho). Indivíduos com Autismo apresentaram desempenho mais prejudicado em tarefas que envolveram funções executivas (*Torre de Hanói* e *Teste Wisconsin*) e memória de seqüência temporal para informação verbal. O teste para avaliar a memória de seqüência temporal consistia na apresentação de cartões com dois nomes escritos em cada cartão. O indivíduo era solicitado a ler em voz alta cada nome e, periodicamente, aparecia um cartão de cor diferente, com uma pergunta entre os dois substantivos escritos. Então, neste momento o sujeito era orientado a mostrar qual dos dois nomes havia sido lido mais recentemente. Nos cartões para avaliar a ordenação temporal, ambos os substantivos já haviam aparecido anteriormente. Nos cartões para avaliar a memória de reconhecimento, somente um dos dois nomes havia sido lido anteriormente, o outro substantivo estava aparecendo pela primeira vez.

Além disso, observou-se dificuldade em tarefas de aprendizagem verbal, dificuldade em utilizar o contexto para extrair respostas apropriadas e dificuldade em testes para avaliar memória de trabalho. Os autores verificaram bom desempenho em testes que envolviam memória auditiva de curto-prazo (repetir dígitos em ordem correta e em ordem inversa) e memória de reconhecimento para informação verbal e visual.

Dawson (1996), afirmou que indivíduos com Autismo apresentam prejuízos neuropsicológicos em várias áreas, dentre eles, mencionou prejuízos em funções que envolvem o lobo frontal, alterações de linguagem que variam das mais severas como dificuldades importantes de compreensão e expressão a leves dificuldades na área pragmática da linguagem, prejuízos de memória visual e de memória de trabalho e de codificação de material verbal complexo e dificuldades em tarefas de cognição social. A autora postulou que alterações do lobo temporal medial (corpo

amigdalóide, hipocampo e córtex entorrinal) e do lobo frontal (parte orbital) poderiam justificar muitas das dificuldades observadas nos indivíduos com Autismo. Inclusive, hipotetizou que disfunções cerebelares poderiam afetar o desenvolvimento do sistema límbico.

Happé et al., (1996) submeteram cinco sujeitos, na faixa etária de 20 a 27 anos e quociente intelectual médio de 100, com diagnóstico de Síndrome de Asperger e preferência manual direita à tomografia computadorizada por emissão de pósitrons (PET Scan) com o objetivo de avaliar a atividade cerebral relacionada a processos cognitivos específicos associados à "Teoria da Mente". Os autores afirmaram que o córtex pré-frontal medial esquerdo é uma área cerebral que está fortemente relacionada à habilidade em atribuir estados mentais.

Ozonoff, Miller (1996), avaliaram a possível contribuição do hemisfério direito nas dificuldades de comunicação observadas no Autismo. Neste estudo, foram avaliados 17 indivíduos com diagnóstico de Autismo ou transtornos globais do desenvolvimento não-especificados, segundo o critério proposto pelo DSM-III - R, na faixa etária de 16 a 57 anos, com nível intelectual acima de 65. O desempenho do grupo de indivíduos autistas foi comparado a um grupo controle pareado por idade e nível intelectual. Os indivíduos foram submetidos a um conjunto de testes para avaliar aspectos pragmáticos da linguagem. O conjunto de testes incluiu tarefas para avaliar processamento de humor, realização de inferências e compreensão de perguntas indiretas. Cada indivíduo foi submetido a uma sessão de avaliação com duração de duas horas. O grupo de indivíduos autistas demonstrou desempenho mais prejudicado em todas as medidas realizadas, ou seja, déficits que refletem prejuízo em tarefas que requerem derivação de significado. Além disso, falhas no aspecto pragmático da linguagem, nos casos de Autismo, não parecem ser atribuídas a prejuízos intelectuais gerais.

Os dados deste estudo sugerem que o hemisfério direito deve estar envolvido em certos prejuízos de comunicação observados em indivíduos autistas.

Paulus et al., (1996) ao avaliar pacientes com esquizofrenia, observaram que os mesmos apresentaram respostas menos consistentes em tarefas relativas à seleção e ordenação de comportamentos, sendo que um único indivíduo poderia mostrar respostas totalmente perseverativas ou totalmente caóticas em uma mesma sessão. As alterações observadas nos padrões de comportamento dos indivíduos esquizofrênicos refletem uma medida do grau de desregulação e desorganização destas funções.

Pastorello (1996) definiu e apresentou as características da Síndrome de Asperger. A autora também comentou que, apesar da escassez de estudos específicos de linguagem nesta população, não há dúvidas de que há um comprometimento nesta área.

Neste estudo, Volkmar et al., (1996) descreveram o caso de menino com Síndrome de Asperger que foi avaliado pela primeira vez aos nove anos de idade e pela segunda vez aos 13 anos de idade. Os dados da avaliação psicométrica revelaram quociente intelectual total de 136, com uma discrepância entre o quociente intelectual verbal e o não-verbal, pois o desempenho verbal foi de 139 e o desempenho não-verbal foi de 127. Na avaliação fonoaudiológica, o paciente obteve resultados excelentes na prova de vocabulário de recepção e expressão, utilizando palavras simples, enquanto que a maior dificuldade correspondia à interpretação de expressões idiomáticas e em lidar com linguagem não-literal. Além disso, os autores observaram dificuldades em relação à prosódia e aspectos suprasegmentais da fala.

As imagens de ressonância magnética do pai do menino mostraram uma redução de tecido cerebral na área superior ao ramo ascendente do sulco lateral

(fissura silviana), ao nível da intersecção entre o giro frontal médio e o sulco pré-central. Estas alterações foram observadas bilateralmente sendo mais evidentes no hemisfério esquerdo. As imagens de ressonância magnética do menino apontaram a mesma alteração do pai, no entanto, desta vez, a área mais afetada estava do lado direito do cérebro. Constatou-se assimetria dos ventrículos laterais. Além disso, verificou-se redução de tecido cerebral no lobo temporal esquerdo (região anterior). Para os autores, os achados similares nos exames de imagem de pai e filho seriam sugestivos de haver um padrão de transmissão familiar na Síndrome de Asperger.

Woodhouse et al., (1996) afirmaram que um terço das crianças com desordens do espectro autista apresentaram macrocefalia. Este achado foi significativamente maior em indivíduos com desordens do espectro autista do que nos indivíduos com distúrbio de linguagem.

Baron-Cohen (1997) afirmou que indivíduos autistas apresentam uma falha na "Teoria da Mente", determinada por razões genéticas. Esta falha é universal no Autismo e na Síndrome de Asperger, pois nenhum indivíduo com Autismo ou Síndrome de Asperger obtém sucesso em testes para avaliar a "Teoria da Mente", ainda que os testes sejam compatíveis com sua idade cronológica. O autor mencionou que as regiões cerebrais relacionadas à atribuição de estados mentais a outras pessoas são: córtex órbito-frontal direito, córtex frontal medial esquerdo, corpo amigdalóide e sulco temporal superior. A "Teoria da Mente" pode explicar as dificuldades sociais, de comunicação e de imaginação presentes no Autismo.

Capovilla et al., (1997) apresentaram a versão brasileira e a normatização do Teste de Vocabulário por Imagem Peabody (TVIP) para indivíduos de seis a dezoito anos de idade. Este estudo foi realizado com 687 estudantes de escola pública fluminense, em sala de aula, em aplicação coletiva.

Jolliffe, Baron-Cohen (1997) verificaram que indivíduos com Autismo e Síndrome de Asperger apresentaram um desempenho mais rápido, quando comparados a indivíduos de um grupo controle ao realizar o *teste embedded figure*.

Miyahara et al., (1997) avaliaram 26 crianças com Síndrome de Asperger, na faixa etária de seis a 15 anos e 16 crianças com distúrbio de aprendizagem e verificaram que ambos os grupos obtiveram alta incidência de alterações motoras.

Rapin (1997) afirmou que indivíduos com Autismo apresentam prejuízos de linguagem, em relação aos aspectos de compreensão e expressão, uso da fala para se comunicar e aspectos não-verbais da fala. A autora relatou que o distúrbio de linguagem encontrado nas crianças com Autismo resulta de uma dificuldade em decodificar estímulos acústicos rápidos que compõe a fala. De acordo com esta autora, as crianças com Autismo são portadoras de agnosia auditiva verbal, portanto, têm um déficit de compreensão e de aquisição de fala, sendo que muitas delas permanecem não-verbais. Além disso, a autora descreveu alterações no jogo simbólico, dificuldades de atenção e de concentração, alterações cognitivas e estereotípias motoras. A autora também comentou que não há uma teoria coerente que possa explicar o Autismo do ponto de vista anatômico e patofisiológico. Alguns estudos realizados com 35 cérebros de indivíduos com diagnóstico de Autismo revelaram escassez e diminuição do tamanho de células de Purkinje e células granulares no córtex cerebelar e também alterações celulares no núcleo cerebelar e estruturas límbicas, incluindo-se o corpo amigdalóide e o hipocampo. Estudos de imagem mostraram com freqüência hipoplasia de partes do verme do cerebelo, menor espessura de tronco encefálico e corpo caloso, hipoperfusão nos lobos temporais bilateralmente. Alterações nos potenciais auditivos evocados tardios contribuem para a idéia de que há uma alteração importante no processamento auditivo da linguagem. A autora também mencionou que pesquisas têm sido feitas

com o objetivo de estudar neurotransmissores e neuromoduladores no Autismo, e foram descobertas alterações no sistema da dopamina, alterações no sistema opióide e no mecanismo de produção e regulação da serotonina.

Santos, Pereira (1997) apresentaram o teste de consciência fonológica composto de seis subtestes. Este teste foi aplicado em 15 crianças de primeira e segunda série do ensino fundamental sem queixas de desempenho escolar e 17 crianças com queixa de mau desempenho escolar e alteração do processamento auditivo. Os resultados mostraram que as crianças com queixa de alteração escolar e distúrbio do processamento auditivo apresentaram desempenho estatisticamente inferior ao desempenho das crianças sem queixas de escolaridade nos subtestes denominados síntese fonêmica, identificação de rimas, exclusão fonêmica e transposição fonêmica.

Scheuer (1997) relatou que as crianças autistas apresentam falhas para desenvolver a "Teoria da Mente" e esta falha provavelmente afeta outras áreas de desenvolvimento tais como a social e a linguagem, na medida em que inferir e conhecer sua própria mente e a de outros implica possibilidades pragmáticas, ou seja, flexibilidade para compreender e produzir mudanças de comportamentos e de atitudes, bem como de regras sociais e de relações humanas. Segundo a autora, a linguagem em sujeitos com falhas na "Teoria da Mente" tem características de prosódia, de entonação, lexicais, sintáticas, semânticas, pragmáticas e discursivas particulares e diferentes da linguagem considerada "normal".

Attwood (1998) abordou em seu estudo o uso de critérios diagnósticos para a avaliação das áreas social, linguagem, interesses e rotina, inabilidade motora e cognição na Síndrome de Asperger. Descreveu alguns casos clínicos e discutiu as características observadas nas áreas referidas. De acordo com o autor, 50% dos indivíduos com Síndrome de Asperger apresentaram atraso na aquisição

de fala. E, embora as crianças adquiram o código lingüístico até os cinco anos de idade, ainda assim, apresentam falhas nos aspectos de linguagem pragmática, semântica e prosódia.

Capovilla, Capovilla (1998) apresentaram a prova de consciência fonológica composta por dez subtestes e que foi aplicada em alunos de pré-escola à segunda série do ensino fundamental de uma escola particular. Os resultados desta prova foram analisados de acordo com nível de escolaridade e de inteligência. Os autores observaram que quanto maior o nível de escolaridade, melhor o desempenho na prova de consciência fonológica e que as habilidades silábicas emergem primeiro que as fonêmicas.

Neste artigo de revisão, Gillberg (1998) apresentou o histórico da Síndrome de Asperger e do Autismo de alto-funcionamento, conceitos, questões controversas, epidemiologia, prognóstico, antecedentes e questões sobre a intervenção nestes casos.

Para o autor, não está claro se a Síndrome de Asperger e o Autismo de alto-funcionamento representam duas condições distintas. Em seu artigo de revisão, citou alguns autores que sugerem que os casos de Síndrome de Asperger geralmente apresentam quociente intelectual verbal maior que o de execução e que este padrão seria inverso nos autistas de alto-funcionamento. Além do mais, o Autismo de alto-funcionamento não foi citado como uma categoria de diagnóstico no DSM-IV. Talvez fosse apropriado utilizar esta nomenclatura para os casos em que se aplicam os critérios para o diagnóstico de Autismo, mas que apresentam quociente intelectual total acima de 65/70.

Os estudos epidemiológicos consultados pelo autor revelaram que a prevalência do Autismo de alto-funcionamento foi de 0,5 para cada 1000 indivíduos e de Síndrome de Asperger foi de 3,6 para cada 1000 indivíduos.

Há um consenso geral de que o Autismo e a Síndrome de Asperger seriam causados por disfunções cerebrais. Em resumo, há pelo menos três modelos cognitivos propostos para explicar a Síndrome de Asperger e o Autismo: "Teoria da Mente", "Teoria da Coerência Central" e "Déficits de Funções Executivas". Sendo que na visão do autor, há provavelmente um prejuízo nos três domínios, principalmente em crianças pequenas com Síndrome de Asperger e Autismo de alto - funcionamento, pois não representam circuitos neurais totalmente distintos e separados.

Muitos casos de Autismo são causados por fatores genéticos e acredita-se que os casos de Síndrome de Asperger sejam predominantemente de etiologia genética em associação com alterações perinatais. Nos casos de Síndrome de Asperger existem registros de alta incidência de problemas perinatais. A ocorrência do Autismo e da Síndrome de Asperger independe da classe social.

Segundo o autor, todas as crianças com Síndrome de Asperger e Autismo de alto-funcionamento deveriam ser avaliadas sob os aspectos médico e neuropsicológico. As avaliações a serem feitas compreendem: testes de quociente intelectual (validados), exame médico minucioso e exames de neuroimagem. Provavelmente, em torno de 15% dos casos de Autismo de alto-funcionamento e Síndrome de Asperger têm uma condição médica associada, por exemplo: Síndrome do X-Frágil, esclerose tuberosa, neurofibromatose, hipomelanose de ITO.

Conforme mencionado pelo autor, crianças com Síndrome de Asperger têm melhor prognóstico do que autistas de baixo funcionamento. Alguns casos de Síndrome de Asperger podem permanecer sem diagnóstico até a idade adulta e alguns casos desenvolvem sintomas psiquiátricos adicionais na adolescência ou idade adulta. Não há cura para indivíduos com Síndrome de Asperger e Autismo.

Baron-Cohen et al., (1999) avaliaram um grupo de seis indivíduos com Autismo e um grupo de 12 indivíduos com desenvolvimento normal, pareados segundo idade cronológica, preferência manual e condição sócio-econômica e

educacional. Todos apresentavam quociente intelectual maior ou igual a 85. Os pacientes foram submetidos à ressonância funcional magnética enquanto realizavam uma tarefa de julgamento das expressões dos olhos de outras pessoas em relação ao que elas estavam sentindo ou pensando. Os resultados mostraram que extrair informação socialmente relevante com base em estímulos visuais é uma tarefa que está associada à ativação do giro temporal superior, áreas do córtex pré-frontal e corpo amigdalóide.

Os autores afirmaram que o corpo amigdalóide à esquerda está associado à identificação de estados mentais/emocionais com base em estímulos visuais complexos (ex. região dos olhos) e o grupo dos indivíduos com Autismo de alto-funcionamento ou Síndrome de Asperger não executaram a tarefa solicitada utilizando a região do corpo amigdalóide. Além disso, também foi observada menor ativação do córtex frontal medial, área muito relacionada à memória de trabalho verbal e funções executivas, embora este resultado não tenha sido estatisticamente diferente em relação ao grupo controle. O grupo de indivíduos com desordens do espectro autista apresentou uma ativação maior do que o grupo controle na área do giro temporal superior bilateralmente, e muito provavelmente esta sobrecarga na região dos pólos temporais ocorreu devido a não utilização da região do corpo amigdalóide nas tarefas solicitadas.

DeLong (1999) hipotetizou que há duas formas distintas de Autismo. A primeira forma é caracterizada por lesão cerebral bilateral no início da vida – geralmente nos lobos temporais – que interferem na linguagem, habilidades sociais e planejamento de atividades. A este grupo pertencem os casos de Autismo com esclerose temporal medial bilateral pós-epilepsia, encefalite herpética, esclerose tuberosa e rubéola congênita. A segunda forma é a forma idiopática e que parece ter um componente genético importante. Muitos destes casos estão relacionados à presença de psicopatologias na família (depressão, transtorno bipolar, transtorno obsessivo compulsivo, etc). O autor verificou que 70% destes casos de Autismo

referiram algum membro na família com alterações afetivas e levantou a hipótese de uma alteração na trajetória da produção e da síntese de serotonina, pois foram identificados baixos índices de serotonina, geralmente no hemisfério esquerdo. As alterações de linguagem e os déficits cognitivos foram atribuídos à importância que as sinapses serotoninérgicas exercem na modulação do desenvolvimento das fibras corticais aferentes. O déficit de serotonina no hemisfério esquerdo afetaria a linguagem e provavelmente atuaria como um estímulo inadequado à transferência inter-hemisférica da função da linguagem para o hemisfério direito. Portanto, uma alteração que afeta ambos os hemisférios produziria características de Autismo de baixo-funcionamento, enquanto que alterações em um hemisfério produziriam características de Autismo de alto-funcionamento.

Em resumo, o autor postulou anormalidades na via que vai do tálamo ao córtex cerebral. O déficit na síntese de serotonina no hemisfério cerebral esquerdo levaria a alterações em funções que dependem da participação deste hemisfério, portanto funções de linguagem, e também em áreas corticais que se relacionam. Além disso, os hemisférios não funcionariam de maneira integrada, o hemisfério direito estaria isolado do esquerdo nos indivíduos autistas.

Happé (1999) discorreu sobre as principais teorias cognitivas para explicar o Autismo: "Teoria da Mente", "Teoria da Fragilidade da Coerência Central" e "Teoria das Funções Executivas". A autora sugeriu que o Autismo é caracterizado por um estilo cognitivo de processamento que prioriza partes *versus* todo.

No estudo realizado por Jolliffe, Baron-Cohen (1999), foram avaliados 17 indivíduos com Autismo de alto-funcionamento (média de idade: 30 anos), 17 indivíduos com Síndrome de Asperger (média de idade: 30 anos) e 17 indivíduos normais (média de idade: 27 anos) para compor o grupo controle. Os autores demonstraram que indivíduos com Autismo de alto-funcionamento e Síndrome de Asperger foram menos capazes de utilizar o contexto das sentenças para

pronunciar e utilizar corretamente uma palavra homógrafa. Além disso, também verificaram dificuldade em realizar inferências e em utilizar o contexto para interpretar adequadamente uma sentença ambígua apresentada verbalmente nesses dois grupos de indivíduos. Os resultados deste estudo apresentaram importantes evidências a favor da "Teoria da Fragilidade da Coerência Central" para explicar os déficits encontrados em indivíduos com desordens do espectro autista.

Ozonoff, Jensen (1999) afirmaram que os testes *Wisconsin*, *torre de Hanói* e *Stroop teste* (cor e palavra) são tradicionalmente utilizados para avaliar prejuízos de funções executivas. Em seu estudo, os autores compararam o desempenho de quatro grupos de sujeitos, sendo o primeiro grupo composto por 40 crianças com Autismo, na faixa etária de seis a 18 anos; o segundo grupo composto por 30 indivíduos com o diagnóstico de síndrome de Tourette; um terceiro grupo composto por 24 sujeitos com transtorno do déficit de atenção/hiperatividade e o quarto grupo composto por 29 sujeitos com desenvolvimento normal, denominado grupo controle. Todos os sujeitos que participaram do estudo apresentavam coeficiente intelectual acima de 70. Os resultados indicaram que o grupo de indivíduos autistas apresentou maior dificuldade nos testes *Torre de Hanói* e *Wisconsin*, indicando assim, falhas em flexibilidade e planejamento. De todos, os 40 sujeitos autistas avaliados, 39 apresentaram falha em pelo um dos testes para avaliar função executiva. De maneira inversa ao grupo de indivíduos autistas, o grupo de crianças com transtorno do déficit de atenção/ hiperatividade apresentou maior dificuldade no *Stroop teste* o que evidencia maior dificuldade no aspecto de inibição.

Moraes (1999) estudou quatro técnicas lingüísticas diferentes em 80 alunos da 3ª série do ensino fundamental, sem queixas escolares. As técnicas lingüísticas utilizadas foram leitura oral da história pelo entrevistador e reconto pelo próprio sujeito, leitura silenciosa e reconto pelo próprio sujeito, leitura oral e reconto pelo próprio sujeito, e por último, história contada pelo examinador e reconto pela

criança. A tarefa básica utilizada para a coleta de dados foi o relato da história "O urubu e as pombas" e, o modelo de Gramática de História proposto por Mandler, Johnson (1977) foi utilizado para a análise dessas narrativas. A análise dos resultados realizada pela autora permitiu inferir que a técnica lingüística que mais favoreceu o grupo de indivíduos avaliados foi a leitura oral e o relato, ambos realizados pela própria criança. De acordo com a autora, o relato da história é um forte indicador da expressão da linguagem.

Neste estudo, Ring et al., (1999) utilizando a ressonância magnética funcional avaliaram um grupo de sujeitos normais e um grupo de indivíduos com Autismo durante a realização do *teste embedded figures*. Os resultados revelaram que não se observou ativação de áreas corticais pré-frontais no grupo de indivíduos autistas que, além disso, apresentou maior ativação de áreas temporais. As diferenças relacionadas à anatomia funcional observadas neste estudo sugerem que as estratégias cognitivas adotadas pelos dois grupos de indivíduos avaliados são diferentes: as estratégias utilizadas pelos indivíduos normais implicam maior contribuição da memória de trabalho, enquanto que o grupo composto por indivíduos autistas depende, de maneira anormal, de estratégias que envolvem a análise das características do objeto no sistema visual.

Brunet et al., (2000) propuseram um estudo para determinar as regiões cerebrais ativadas durante uma tarefa de atribuição de intenção a outros, utilizando um estímulo não-verbal. Esta tarefa envolve um elemento central da "Teoria da Mente". Os autores avaliaram oito indivíduos do sexo masculino, com preferência manual direita e que foram submetidos à tomografia computadorizada por emissão de pósitrons (PET Scan), enquanto estavam realizando três tipos de tarefas não-verbais envolvendo história em quadrinhos. Os dados obtidos neste experimento sugerem que a tarefa de atribuir intenções a outras pessoas está associada a um

circuito cerebral complexo que envolve o córtex pré-frontal medial direito quando um estímulo não-verbal é utilizado.

Capovilla, Capovilla (2000) realizaram o treino de consciência fonológica em 121 crianças matriculadas na pré-escola, no primeiro e no segundo ano do ensino fundamental. Os autores verificaram que o grupo de crianças que recebeu o treino apresentou melhora na pontuação geral na prova de consciência fonológica e na prova de leitura de palavras e pseudopalavras.

Castelli et al., (2000) relataram um estudo no qual seis indivíduos adultos normais foram submetidos à tomografia computadorizada por emissão de pósitrons (PET Scan) enquanto observavam animações sem som apresentadas na tela do computador. Os personagens nas animações correspondiam a figuras geométricas simples cujos padrões de movimento evocavam atribuição de estados mentais ou descrição de ações simples. Os resultados mostraram que as áreas mais ativadas foram córtex pré-frontal medial, junção têmporo-parietal (sulco temporal superior), giro occipitotemporal lateral (giro fusiforme), regiões temporais próximas ao corpo amigdalóide e córtex não-estriado (lobo occipital).

Papalia, Olds (2000) abordaram o desenvolvimento humano, discutindo o desenvolvimento físico, cognitivo e psicossocial durante cada um dos períodos da vida.

Segundo Szatmari (2000), a atual classificação dos distúrbios globais do desenvolvimento, conforme o DSM-IV e o CID-10 não é satisfatória para muitos pais, clínicos e pesquisadores, muito provavelmente porque não reflete a verdadeira natureza destas alterações. Neste artigo, o autor propõe uma nova abordagem para a classificação e o entendimento destas alterações.

Tamanaha (2000) investigou, sob a perspectiva fonoaudiológica, o diagnóstico diferencial entre os quadros de Autismo Infantil e Síndrome de Asperger, a partir da avaliação do desempenho comunicativo, visto sob os referenciais lúdico e verbal. A autora constatou que as crianças com Síndrome de Asperger apresentaram melhor desempenho na atividade lúdica, com diferença estatisticamente significativa, quando comparados os desempenhos deste grupo com o grupo de crianças com Autismo Infantil. O mesmo ocorreu na análise do código lingüístico e na funcionalidade do comportamento verbal e não-verbal. Ao confrontar os resultados das crianças portadoras de Síndrome de Asperger com um grupo de crianças normais, a autora verificou que existem indícios de desvios de linguagem nesta patologia, tanto na capacidade simbólica, quanto no uso da pragmática do código lingüístico.

Volkmar et al., (2000) ao apresentar um estudo de caso de um menino de 11 anos, citaram algumas características peculiares à Síndrome de Asperger, tais como: interesses específicos, capacidade em memorizar grandes quantidades de informações relacionadas a fatos, habilidades motoras pobres, há interesse pelo outro, no entanto há dificuldade em estabelecer relações, problemas de comunicação que incluem alterações de prosódia, verborria e, alterações de comportamento. Além disso, comentaram que indivíduos com Síndrome de Asperger apresentam quociente intelectual verbal melhor do que o de execução.

Artoni (2001) teve como objetivo caracterizar a narrativa de crianças de cinco a seis anos, idade correspondente ao início da etapa de abrangência da linguagem. O material utilizado foi selecionado com base nas seqüências de figuras propostas por Baron-Cohen et al (1986). Dentre as seqüências de figuras estudadas pela autora para verificação da narrativa, está a Comportamental II – denominada "O Sorvete". A autora concluiu que crianças desta faixa etária foram capazes de

ordenar temporalmente os episódios da história e também foi observada a narrativa de grande parte das ações envolvidas nos episódios.

Neste estudo realizado por Blatt et al., (2001) os autores examinaram células pertencentes ao hipocampo, uma área importante no cérebro de indivíduos autistas e que geralmente apresenta neurônios de tamanho pequeno e mais agrupados e além disso com árvore dendrítica mais reduzida do que o esperado em células hipocámpais de homens na faixa etária dos 16 aos 24 anos. Os autores encontraram uma redução de receptores gabaérgicos que poderiam ajudar explicar a falta de maturação neuronal destas células.

Cavalcanti, Rocha (2001) explicaram que Bleuler, um psiquiatra alemão, ao definir o conceito de Autismo, postulou um equivalente do auto-erotismo: investimento em si mesmo, sem que seja da ordem da sexualidade ou da libido. E assim, subtraiu Eros da palavra auto-erotismo.

Dennis et al., (2001) hipotetizaram que indivíduos com Autismo de alto-funcionamento ou Síndrome de Asperger apresentam prejuízos de compreensão de aspectos sociais, e que são expressos pela maneira como estes indivíduos utilizam a linguagem. Os autores avaliaram oito indivíduos com Autismo de alto-funcionamento e Síndrome de Asperger que constituíram o grupo experimental e os compararam a um grupo controle composto por indivíduos com desenvolvimento típico. Os indivíduos do grupo experimental apresentaram dificuldades em tarefas de linguagem que envolvem intencionalidade, tais como entendimento de metáforas, realização de inferências com base em um contexto social, formação de frases a partir de palavras previamente apresentadas dentro de um contexto, entendimento da implicação de verbos que denotam estados mentais (tais como: esquecer, pensar, acreditar). Por outro lado, os indivíduos do grupo experimental apresentaram desempenho semelhante aos do grupo controle em tarefas de

vocabulário e ambigüidade, classificadas como tarefas para avaliar a linguagem e que não envolvem intencionalidade. Segundo os autores, crianças com Síndrome de Asperger ou Autismo de alto-funcionamento parecem realizar algumas inferências, por exemplo, inferências pragmáticas que não dependem da análise do contexto, mas apresentam dificuldade em realizar inferências para as quais a análise do contexto é fundamental e que são fundamentais para uma comunicação eficiente.

Goldstein et al., (2001) com o objetivo de avaliar os processos atencionais, em relação à habilidade em focar a atenção numa tarefa e ignorar estímulos distratores, em relação à manutenção da atenção por um tempo determinado, modificação do foco de atenção e interpretação de uma informação, analisaram o desempenho de 103 indivíduos com Autismo de alto-funcionamento e compararam a um grupo controle composto de 103 indivíduos normais pareados por idade, sexo, nível educacional e quociente intelectual. Os resultados mostraram que o grupo de indivíduos com Autismo de alto-funcionamento diferiu do grupo controle em relação às medidas de atenção seletiva (manter atenção numa tarefa e ignorar estímulos distratores) e de modificação do foco de atenção. Segundo os autores, os prejuízos encontrados no Autismo provavelmente ocorrem por alterações nas funções executivas.

Hauck, Dewey (2001) realizaram um estudo com o objetivo de explicar o alto índice de preferência manual ambígua em crianças com Autismo. Um indivíduo é caracterizado por ter preferência manual ambígua quando ele faz uma mesma atividade alternando as mãos, por exemplo, ao escrever ele se utiliza ora da mão direita e ora da mão esquerda, por outro lado, um indivíduo é caracterizado por ser ambidestro quando, por exemplo, ele escreve com a mão direita e ao atirar uma bola ele o faz com a outra mão. Para tanto, os autores avaliaram um grupo de 20 crianças autistas e compararam com um grupo de 20 crianças com atraso no

desenvolvimento e com um outro grupo composto de 20 crianças com desenvolvimento normal.

Os resultados revelaram que 65% das crianças com Autismo, 55% das crianças com desenvolvimento normal e 20% das crianças com atraso no desenvolvimento apresentaram preferência manual ambígua. Além disso, os autores verificaram que crianças autistas com uma preferência manual definida obtiveram melhor desempenho em tarefas para avaliar habilidade motora, linguagem e cognição do que crianças autistas sem uma preferência manual definida, o que levou os autores a crer na hipótese de disfunção cerebral bilateral no Autismo.

Kleinman et al., (2001) avaliaram 24 indivíduos com Autismo de alto-funcionamento (média de idade: 31,43 anos), que apresentaram bom desempenho em tarefas de 1ª ordem da "Teoria da Mente", e 24 adultos (média de idade: 22,33 anos) sem Autismo em tarefas para atribuir estados mentais com base em pistas verbais e nas tarefas de "Teoria da Mente" mais avançadas para identificar estados mentais com base em fotos da região dos olhos, ou seja, foi utilizada uma tarefa de modalidade auditiva e uma de modalidade visual. O estímulo verbal consistia na apresentação de uma frase "*The quick brown fox jumped over the lazy dog*" gravada com diferentes entonações verbais e para as quais os participantes atribuíram diferentes emoções (felicidade, tristeza, raiva, medo, surpresa, repulsa, arrogância, culpa, calma, ansiedade, interesse e tédio). O estímulo visual consistia na apresentação de fotos da região dos olhos e para as quais os participantes atribuíram diferentes emoções, as mesmas utilizadas para o teste com o estímulo verbal. Todos os indivíduos avaliados apresentaram quocientes intelectuais superior a 85, conforme a escala WAIS. Os resultados mostraram que os participantes com Autismo de alto-funcionamento apresentaram piores resultados do o grupo sem Autismo, tanto na tarefa que envolvia modalidade auditiva como na tarefa que envolvia modalidade visual. Os achados sugerem que há um prejuízo mais central

no entendimento global das emoções de outras pessoas por parte dos indivíduos com Autismo.

Koning, Magill-Evans (2001) avaliaram 21 indivíduos com Síndrome de Asperger conforme critério do DSM-IV e compararam os seus desempenhos ao de um grupo controle, na faixa etária de 12 a 15 anos, pareados por quociente intelectual estimado e idade cronológica em tarefas padronizadas. Os indivíduos foram submetidos a um teste denominado CASP (*The Child and Adolescent Social Perception Measure*) utilizado para avaliar a percepção social; ao SSRS (*The Social Skills Rating System*) questionário utilizado para avaliar aspectos de empatia, autocontrole e cooperação; ao SCS (*The Social Competence Scale*) utilizado para avaliar os itens sobre número de amigos, freqüência de contato social e competência social e ao CELF (*The Clinical Evaluation of Language Fundamentals – Revised*) que é uma medida padronizada para avaliar linguagem expressiva e receptiva. Houve uma diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos em todas as medidas para avaliar habilidades sociais e, além disso, o grupo com Síndrome de Asperger apresentou pior desempenho quanto à linguagem receptiva. Não houve diferença estatisticamente significativa quanto à medida de linguagem expressiva. Os autores pontuaram que as diferenças encontradas entre os grupos na avaliação da linguagem receptiva apontaram para dificuldades de compreensão e interpretação da linguagem para estímulos verbais e não-verbais.

O objetivo do estudo realizado por Liss et al., (2001) foi avaliar a correlação entre a capacidade de adaptação social, conforme medida pela Escala de Comportamento Adaptativo *Vineland*, quociente intelectual, sintomatologia do Autismo e testes de memória e linguagem em crianças com Autismo de alto e baixo-funcionamento, pareadas com outras crianças por idade cronológica e quociente intelectual não-verbal, na faixa etária de nove anos. Os autores observaram que ambos os grupos de autistas apresentaram desempenho

estatisticamente pior do que o grupo controle nos aspectos de socialização e de atividade de vida diária da Escala *Vineland*, mas não no aspecto comunicação. O comportamento de adaptação social foi altamente correlacionado à sintomatologia autista no grupo de alto-funcionamento, isto é, quanto mais severo o comportamento autista, menor a capacidade de adaptação social. Os testes de linguagem e memória puderam prever a capacidade de adaptação social, no grupo de indivíduos de alto-funcionamento. Além disso, os resultados do Teste *Peabody* foram capazes de prever o desempenho comunicativo, conforme mensurado pela Escala *Vineland* de comportamento adaptativo.

Minschew, Goldstein (2001) aplicaram um conjunto de testes de memória auditiva e visual para avaliar a memória em 52 indivíduos com Autismo de alto-funcionamento e 40 indivíduos que constituíram o grupo controle, na faixa etária de 12 a 40 anos. Os participantes dos dois grupos não apresentaram diferenças significantes em relação à idade, quociente intelectual verbal e de execução, quociente intelectual geral, gênero, raça ou condição socioeconômica. Os resultados revelaram que os participantes com Autismo de alto-funcionamento apresentaram dificuldade em iniciar estratégias de organização, conforme verificado nas tarefas que envolvem aprendizado de informações novas, pobre utilização de pistas contextuais na evocação de histórias e de padrões de figuras complexas e a dificuldade tornou-se mais evidente quanto mais complexo era o estímulo apresentado. Os autores mencionaram que as dificuldades observadas ocorreram com estímulos auditivos e visuais e o déficit de memória observado provavelmente é intrínseco ao sistema de memória.

Mottron et al., (2001) aplicaram tarefas para avaliar memória em 14 indivíduos com Autismo de alto-funcionamento e em 14 indivíduos com desenvolvimento normal pareados por idade cronológica e quociente intelectual verbal. As tarefas consistiram na evocação livre e na evocação dirigida de listas de

quinze palavras em três condições distintas: sem pista, com pista semântica e com pista fonológica. Em ambos os grupos, a pista semântica levou a um melhor resultado na evocação livre de palavras do que as duas outras condições. No entanto, na tarefa de evocação dirigida, os indivíduos normais beneficiaram-se mais da pista semântica do que da pista fonológica, enquanto que nos indivíduos autistas ambos os tipos de pistas, semânticas e fonológicas, tiveram o mesmo efeito na evocação dirigida de palavras. Os autores hipotetizaram que nos indivíduos autistas há uma superioridade do processamento fonológico em relação ao processamento semântico. Conforme os autores explicaram, nos indivíduos autistas haveria um prejuízo no processamento de informações em nível mais superior e que isto produziria um processamento de informações em nível mais inferior muito eficiente, o que ocorreria por meio de um mecanismo de compensação de desenvolvimento.

Rinehart et al., (2001) afirmaram que o Autismo e a Síndrome de Asperger são caracterizados por prejuízos nas áreas social, de comunicação e motora. Para exemplificar os prejuízos na área motora, os autores citaram comportamentos estereotipados, movimentos gerais do corpo e das mãos, embora também tenham mencionado que as alterações de movimento neste grupo de pacientes são pouco estudadas. Neste experimento, Rinehart et al., (2001) mostraram que indivíduos com Autismo e Síndrome de Asperger, quando comparados a um grupo controle de indivíduos com desenvolvimento normal, apresentaram boa habilidade na execução de movimentos, mas foram observadas dificuldades quanto à preparação do movimento.

Rocca (2001) avaliou cinco sujeitos com diagnóstico psiquiátrico de Síndrome de Asperger, na faixa etária de 11 a 17 anos e comparou com o desempenho de cinco indivíduos com desenvolvimento normal, na mesma faixa etária, por meio de um conjunto de testes psicométricos e neuropsicológicos. A autora observou que em relação ao desempenho intelectual, em três dos sujeitos, o

quociente intelectual verbal foi maior que o de execução. Os testes revelaram dificuldades em questões que envolveram a capacidade semântica, sendo que as dificuldades semânticas foram maiores do que as fonológicas. A capacidade atencional foi melhor para estímulos visuais do que para os apresentados auditivamente e, além disso, houve maior dificuldade em manter a atenção para estímulos apresentados auditivamente. No teste de memória semântica, a memória visual dos sujeitos com Síndrome de Asperger foi melhor do que a auditiva, sendo que erros foram mais evidentes nas listas auditivas, confirmando a dificuldade atencional para o *input* auditivo. A capacidade visuo-motora foi mais bem aproveitada do que a verbal. Na elaboração de narrativas, os indivíduos com Síndrome de Asperger demonstraram dificuldades na área semântico-pragmática, o que pareceu decorrente, segunda a autora, da dificuldade para interpretar e recuperar informações na memória de longo prazo.

Baker (2002) ponderou que o aumento no número de casos diagnosticados de Autismo e o aumento do número de encaminhamentos ocorridos na Austrália, refletem um maior entendimento e ampliação das definições diagnósticas como foi observado no DSM-IV, em comparação ao DSM-III.

Bosa (2002), ao retomar a questão do conceito de Autismo, verificou, na história, uma grande controvérsia com relação à distinção entre Autismo, psicose e esquizofrenia. As primeiras edições da CID não fazem qualquer menção ao Autismo. A oitava edição o traz como uma forma de esquizofrenia e a nona, agrupa-o como psicose infantil. A partir da década de 80, o Autismo foi introduzido no grupo dos transtornos globais do desenvolvimento, segundo o DSM – III, DSM-III-R e no CID –10.

Para a autora, no Autismo, existe um comprometimento precoce que afeta o desenvolvimento como um processo e, conseqüentemente a personalidade (por meio da interação entre o *self* e as experiências com o ambiente, que possibilita as

noções de si, do outro e do mundo ao seu redor), seja a Síndrome do Autismo classificada como psicose ou como transtorno do desenvolvimento. Ressaltou que, seja qual for o sistema de classificação ou a abordagem teórica adotada, a noção de que no Autismo existem déficits no relacionamento, interpessoal, na linguagem/comunicação, na capacidade simbólica e no comportamento estereotipado não tem sido questionada. Por fim, mencionou a mudança na forma de conceber o Autismo, passando de "doença" com identidade definida e distinta dos quadros envolvendo problemas orgânicos para a de "síndrome" (conjunto de sintomas). Dessa forma, quando se fala em transtornos ou síndromes autísticas, faz-se referência à tríade de comprometimentos na área social, de linguagem e em relação aos comportamentos repetitivos e interesses restritos. A Síndrome do Autismo identifica um perfil comportamental com diferentes etiologias.

Capovilla, Capovilla (2002) explicaram que a criança passa por três estágios na aquisição de leitura e escrita: 1) o logográfico, em que ela trata a palavra escrita como se fosse uma representação pictoideográfica e visual do referente; 2) o alfabético, em que, com o desenvolvimento da rota fonológica, a criança aprende a fazer a decodificação grafofonêmica; e 3) o ortográfico em que, com o desenvolvimento da rota lexical, a criança aprende a fazer leitura visual direta de palavras de alta frequência. Ao fazer uso da estratégia lexical, a criança não abandona as estratégias anteriores, pelo contrário passa a fazer uso da estratégia que se mostrar mais eficaz.

Estécio et al., (2002) descreveram investigação genética e molecular de um grupo composto de 30 indivíduos na faixa etária de cinco a 30 anos com diagnóstico de transtorno global do desenvolvimento conforme critério do DSM-IV. Dos 30 indivíduos avaliados, dois apresentavam Síndrome de Asperger, um indivíduo com Síndrome de Rett, oito com diagnóstico de transtorno global do desenvolvimento não-especificado e 19 apresentavam diagnóstico de Autismo.

Neste estudo, a avaliação citogenética e molecular mostrou a presença da Síndrome do X-Frágil e aberração do cromossomo constitucional em 3 (10%) dos pacientes avaliados. Os autores recomendaram que a análise citogenética fosse feita de maneira sistemática em todos os casos de transtorno global do desenvolvimento, pois reforça a participação de genes localizados no 15q11-q13 e Xq27.3 na suscetibilidade para transtornos globais do desenvolvimento.

Grigorenko et al., (2002) avaliaram a incidência de hiperlexia em uma amostra composta de 80 crianças com atrasos de desenvolvimento. Os resultados revelaram que a frequência de hiperlexia foi alta em crianças com transtorno global do desenvolvimento.

No presente estudo, Kaland et al., (2002) avaliaram a habilidade de crianças e adolescentes com Síndrome de Asperger (N=21) em inferir estados físicos e estados mentais em um teste mais avançado para avaliar a "Teoria da Mente" – *Estórias do Dia-a-Dia*. Os participantes do grupo com Síndrome de Asperger apresentavam quociente intelectual normal e foram comparados com um grupo controle de crianças e adolescentes com desenvolvimento normal, sendo os dois grupos pareados por idade cronológica. O material do teste consistia de 26 pequenas estórias ou 13 pares de diferentes tipos de estórias que eram lidas para os participantes. O objetivo era avaliar a habilidade dos sujeitos em fazer inferências sobre estados físicos e mentais a partir de perguntas que eram feitas após a leitura das estórias. A primeira parte de cada estória descrevia um evento físico ou mecânico e a seguir uma pergunta era feita para testar a habilidade do indivíduo em realizar inferências sobre um estado físico. A última parte de cada história continha duas perguntas para testar a habilidade do indivíduo em fazer inferências sobre o estado mental com base no contexto da estória, por exemplo: entender comunicação social tal como mentira, ironia, persuasão, figuras de linguagem, duplo blefe e etc. Os resultados revelaram que os indivíduos com

Síndrome de Asperger apresentaram maior dificuldade em fazer inferências sobre estados mentais do que os indivíduos com desenvolvimento normal. Em comparação com tarefas que envolviam realizar inferências sobre um estado físico, o desempenho dos indivíduos com Síndrome de Asperger foi melhor, mas ainda assim pior do que o grupo controle. Os indivíduos com Síndrome de Asperger apresentaram uma tendência a interpretar o comportamento e expressões de maneira literal, sem relação com o contexto da estória. Para os autores, este estudo mostrou que os indivíduos com Síndrome de Asperger têm dificuldades em atribuir estados mentais dentro de um contexto, e parecem ter menos dificuldade para inferir estados físicos.

McAlonan et al., (2002) compararam a anatomia do cérebro em um grupo de indivíduos adultos com Síndrome de Asperger e um grupo controle, utilizando o exame de ressonância magnética. Foram avaliados 21 indivíduos com Síndrome de Asperger e 24 indivíduos no grupo controle e todos apresentavam quociente intelectual normal e faixa etária variando entre 18 e 49 anos. Os autores encontraram redução importante no volume da substância cinzenta de regiões fronto-estriatais (lobo frontal – parte medial) e de regiões cerebelares e, além disso, verificaram extensos déficits de substância branca no lobo temporal esquerdo. Os autores hipotetizaram que a Síndrome de Asperger está associada a alterações das vias fronto-estriatais o que resulta em dificuldade para inibir comportamentos repetitivos.

Navas, Santos (2002) comentaram sobre vários modelos de aquisição de leitura e escrita. As autoras explicaram que a leitura pressupõe a existência de dois componentes: a decodificação e a compreensão. A decodificação refere-se aos processos de reconhecimento da palavra escrita. A compreensão é definida como o processo pelo qual as palavras, sentenças ou textos são interpretados. Navas, Santos (2002) sugeriram que o processamento da linguagem escrita pode ser mais

bem explicado pelo modelo conexionista que é composto por quatro processadores interligados: processador ortográfico, processador fonológico, processador semântico e processador contextual. Então, quando o leitor é exposto a uma imagem escrita, o leitor reconhece seus traços visuais utilizando o processador ortográfico que também ativa o processador fonológico, sendo estes dois processadores responsáveis pela recepção dos estímulos externos. Depois de serem analisados, os estímulos ativam significados no processador semântico. E, a função do processador contextual é construir uma interpretação coerente durante o processo da leitura do texto. Assim, é pela interação destes dois últimos processadores que a interpretação do texto lido pode ocorrer de maneira adequada.

Parente (2002) comentou que a complexidade das manifestações do Autismo e as diversidades entre pacientes portadores deste distúrbio global do desenvolvimento impedem uma visão reducionista, a qual postularia uma disfunção cerebral para explicar as rupturas ocasionadas. Segundo a autora, para a compreensão mais abrangente das manifestações e também para a elaboração de estratégias de adaptação dos pacientes, é importante o estudo de como o cérebro humano se organiza, a fim de melhorar ou alterar as funções que se encontram falhas nestes indivíduos.

Rojas et al., (2002) realizaram exame de ressonância magnética em 15 adultos autistas e em 15 indivíduos adultos sem alterações neurológicas ou psiquiátricas com o objetivo de medir o volume da substância cinzenta do plano temporal e do giro temporal transversal anterior (giro de Heschl) em ambos os hemisférios cerebrais. Os dois grupos foram pareados quanto à idade cronológica, sexo e preferência manual. Os autores verificaram uma redução do volume do plano temporal no hemisfério esquerdo dos autistas, quando comparado aos indivíduos do grupo controle, enquanto que não foi observada diferença entre os volumes do plano temporal do hemisfério direito entre os dois grupos. Também não

foram encontradas diferenças quanto ao volume do giro temporal transversal anterior (giro de Heschl) nos dois grupos estudados. Os autores aventaram a possibilidade de que a redução no volume do plano temporal do hemisfério esquerdo no Autismo poderia estar relacionada a alterações no desenvolvimento que ocorrem muito precocemente o que teria uma interferência no desenvolvimento da linguagem.

Rutherford et al., (2002) verificaram que indivíduos com Autismo de alto-funcionamento e com Síndrome de Asperger apresentaram dificuldade em extrair informações sobre o estado mental de uma pessoa a partir de vocalizações. Os autores utilizaram um teste denominado "*Reading the Mind in the Voice Test*", no qual os indivíduos ouviam um diálogo breve no gravador e então eram orientados a escolher um dos dois adjetivos que melhor descrevia o estado mental do falante. Participaram deste estudo, 19 no grupo experimental (média de idade: 29 anos), 78 adultos universitários e 20 adultos não universitários. Os resultados deste estudo revelaram que os indivíduos com Síndrome de Asperger e com Autismo de alto-funcionamento apresentaram dificuldade em realizar inferências sociais com base em pistas auditivas.

Schatz et al., (2002) avaliaram oito indivíduos do sexo masculino na faixa etária média de 16 anos com diagnóstico clínico de Síndrome de Asperger e compararam com um grupo de oito indivíduos com desenvolvimento normal e sem história de alterações neurológicas. Os grupos foram pareados por idade cronológica, quociente intelectual verbal e nível sócio-econômico. O objetivo era verificar se este pequeno grupo de crianças com Síndrome de Asperger apresentava maior prevalência de sintomas de déficit de atenção em um teste de performance contínua para avaliar a manutenção de atenção utilizando um estímulo visual. Os resultados deste estudo sugeriram que indivíduos com Síndrome de Asperger exibiram uma grande variabilidade de respostas quando comparados ao grupo

controle. Esta variabilidade de respostas no grupo experimental poderia sugerir um déficit de atenção, pois 62,5% dos indivíduos com Síndrome de Asperger apresentaram um desempenho sugestivo de um déficit de atenção no teste estudado, enquanto que no grupo controle 25% dos sujeitos apresentou resultados sugestivos de um déficit de atenção.

Bailey, Parr (2003) comentaram que as características fenotípicas mais leves presentes em outros membros da família são importantes de serem observadas e provavelmente determinam a necessidade de buscar um modelo conceitual que possa explicar esta variabilidade de características fenotípicas ao longo de todo o espectro autista. Segundo os autores, este fenótipo mais leve não está associado com retardo mental ou epilepsia, embora no diagnóstico clássico esta associação ocorra muito freqüentemente.

Bauman, Kemper (2003) comentaram que, até o momento, poucos estudos neuropatológicos foram realizados com o cérebro de indivíduos autistas. Dos estudos analisados pelos autores, foram descritas alterações no córtex cerebral, no tronco encefálico, no sistema límbico e no cerebelo. Os autores pontuaram que existem algumas características anatômicas comuns aos indivíduos com desordens do espectro autista independente de idade, sexo e quociente intelectual. Os resultados de estudos sistemáticos indicaram que as características anatômicas que foram encontradas em todos os casos avaliados consistiram em número reduzido de células de Purkinje no cerebelo e neurônios mais agrupados no córtex entorrinal e no corpo amigdalóide (núcleo medial da amígdala).

Bee (2003), em seu livro, aborda o desenvolvimento da criança e do adolescente, apresentando estudos clássicos bem como pesquisa e pensamento atuais.

Booth et al., (2003) procuraram determinar se a "Coerência Central" seria consequência de um prejuízo nas funções executivas, por meio da avaliação de três grupos clinicamente diferentes. Para este estudo foi avaliado um grupo de meninos com desordem do espectro autista, incluindo Autismo de alto-funcionamento e Síndrome de Asperger, um grupo de meninos com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade e um grupo de meninos com desenvolvimento típico pareados por idade cronológica e quociente intelectual, em uma tarefa na qual os indivíduos eram solicitados a fazer um desenho e em seguida planejar a inclusão de um novo elemento. Os indivíduos com desordens do espectro autista apresentaram uma tendência a iniciar os desenhos a partir de um detalhe dele, violando a aparência global da figura e este comportamento foi diferente daquele apresentado pelos indivíduos dos dois outros grupos avaliados. Estes achados indicaram que a "Coerência Central" refere-se a um estilo cognitivo específico do Autismo e não está associada a déficits cognitivos decorrentes de prejuízo do córtex frontal.

Charman (2003a) comentou que a prevalência das desordens do espectro autista é de 60 a cada 10.000 e é consideravelmente maior do que aquela descrita em estudos realizados até 1999. Este aumento na prevalência foi atribuído a um aumento na identificação de casos, à ampliação dos critérios diagnósticos e também a diferenças metodológicas nos estudos analisados pelo autor.

Charman (2003b) afirmou que atenção compartilhada tem um papel fundamental no desenvolvimento do Autismo. Crianças com desordens do espectro autista não olham na mesma direção em que uma outra pessoa está olhando, diferente de crianças normais que tendem a compartilhar atenção com outra pessoa. Este comportamento é denominado atenção compartilhada e desenvolve-se dos seis aos 12 meses de idade. Atenção compartilhada envolve dividir ou coordenar atenção entre a criança, uma pessoa, e um objeto ou um acontecimento

e segundo o autor um prejuízo de atenção compartilhada está entre os primeiros sinais que aparecem em crianças autistas.

No estudo realizado por Escalante-Mead et al., (2003) foram avaliados 69 indivíduos com diagnóstico de Autismo, sendo que destes, 47 indivíduos apresentavam história de atraso de linguagem e 22 não apresentavam história de atraso de linguagem e, 112 indivíduos com desenvolvimento normal quanto aos aspectos neurológicos e de linguagem. Os indivíduos deste estudo foram submetidos ao Questionário de Edinburg, instrumento clínico amplamente aceito para a avaliação da lateralidade. Os grupos foram pareados quanto à idade, sexo, raça, quociente de inteligência total e quociente de inteligência verbal. Todos os sujeitos que participaram deste estudo apresentavam quociente de inteligência total e verbal com pontuação igual ou superior a 75. Os resultados indicaram que o grupo de autistas com história de atraso de aquisição de linguagem apresentou maior incidência de dominância manual mista (aproximadamente 58% da amostra). Enquanto que no grupo de autistas sem história pregressa de atraso quanto ao desenvolvimento de linguagem, 40% dos indivíduos apresentaram dominância manual mista e 60% com predomínio manual direito. No grupo de indivíduos normais, a dominância manual direita esteve presente em 80% dos sujeitos da amostra e somente 18% dos indivíduos apresentaram dominância manual mista. Segundo os autores, existiria associação entre alterações de linguagem no grupo de indivíduos autistas e um desenvolvimento atípico da especialização hemisférica esquerda para linguagem neste grupo em particular.

Em um levantamento epidemiológico, Fombonne (2003) verificou que os casos de Síndrome de Asperger são menos frequentes que os de Autismo, sendo que a proporção encontrada foi de 4:1, isto indica que a cada quatro casos de Autismo, um terá Síndrome de Asperger. O autor também afirmou que somente 30% dos casos de Autismo não estão associados com retardo mental e que é mais

freqüente em homens do que em mulheres (4.3 : 1). A maioria dos estudos contabilizados pelo autor descartou a classe social como um fator de risco para as desordens do espectro autista.

Segundo Frith (2003) não foram encontradas evidências de anormalidades estruturais específicas em exames de imagem, no cérebro de indivíduos com Autismo. A observação mais contundente refere-se ao aumento do tamanho do volume total do cérebro. Este aumento do volume total do cérebro é descrito nos primeiros anos de vida, não sendo encontrado ao nascimento. Este autor postulou que este aumento do cérebro é um indício de alterações na conexão neuronal e ocorre devido a uma falha no processo de segregação neural. Um outro achado relevante refere-se aos estudos de exames de imagem utilizados para investigar os sistemas cerebrais envolvidos no reconhecimento de faces e na "Teoria da Mente". Indivíduos com Autismo não apresentaram ativação do giro occipitotemporal lateral (giro fusiforme) em atividades de reconhecimento de faces e, também foi observado prejuízo na ativação do córtex frontal medial e do giro temporal superior em tarefas que envolviam "Teoria da Mente". O autor hipotetizou que há uma falta de integração entre o processamento sensorial e a função cognitiva, e isto refletiria uma falha que o sistema *top-down* exerce no mecanismo sensorial básico, muito provavelmente decorrente de anormalidades de conexão neuronal e no processo de segregação neural.

Hill, Frith (2003) revisaram as três principais teorias cognitivas atualmente utilizadas para explicar o conjunto de sinais e sintomas do Autismo: "Teoria da Mente", "Teoria da Fragilidade da Coerência Central" e "Teoria das Funções Executivas". Além disso, os autores também mencionaram vários estudos com o objetivo de desvendar as causas do Autismo, incluindo pesquisas genéticas, exames de imagem e estudos histológicos do cérebro.

Hippler, Klicpera (2003) publicaram um estudo no qual foram revisados 74 casos clínicos de crianças com diagnóstico de "Psicopatia Autística" da clínica privada de Hans Asperger e sua equipe, entre 1950 e 1986. Em seguida, algumas das principais características deste grupo de pacientes são descritas em forma de tópicos.

- Razões iniciais para admissão: As causas mais freqüentemente relatadas pelos pais foram dificuldades escolares, de relacionamento e problemas comportamentais.
- Funcionamento intelectual: 27% apresentavam quociente intelectual médio; 2% abaixo da média; 57% acima da média e 14% apresentavam quociente intelectual com valores entre abaixo da média e média ou eram crianças muito jovens para serem avaliadas.
- Comparação entre quociente intelectual (QI) verbal e de execução: 48% apresentavam QI verbal maior que o de execução; 18% apresentavam QI de execução maior do que o verbal; em 38% não houve diferença entre o QI verbal e o de execução.
- Distúrbios específicos de linguagem: 17% apresentavam distúrbio de leitura e escrita; uma criança apresentava discalculia; 9% apresentavam dificuldades em habilidades grafo-motoras.
- Similaridade com algum membro da família: 53% apresentavam um ou mais membros da família com características semelhantes.
- Desenvolvimento motor e de fala: 11% apresentaram atraso no desenvolvimento motor; 20% apresentaram atraso na aquisição de fala.
- Comportamento na escola e em casa: 90% apresentavam prejuízos importantes de interação social.
- Interesses especiais e hobbies: 82% apresentavam interesses restritos e hobbies.
- Linguagem e comunicação: 95% apresentavam algum tipo de distúrbio de linguagem e comunicação.
- Comunicação não-verbal: 80% apresentavam prejuízos nesta área.

Os resultados deste estudo revelaram que os pacientes de Hans Asperger representavam um subgrupo de crianças com quociente intelectual alto, interesses restritos e habilidades motoras, de comunicação e sociais comprometidas. Ao adotar os critérios diagnósticos para Síndrome de Asperger descritos na CID – 10, 68% dos pacientes deste estudo seriam igualmente classificados como portadores de Síndrome de Asperger, no entanto, 25% receberiam o diagnóstico de Autismo.

Neste estudo, Howlin (2003) avaliou 34 adultos com Autismo e com história de atraso na aquisição de fala e linguagem, grupo ao qual denominou Autismo de alto-funcionamento e, comparou com um grupo composto de 42 adultos com Autismo e sem história de atraso de aquisição de fala e linguagem, grupo ao qual denominou Síndrome de Asperger. Todos os indivíduos avaliados apresentavam quociente intelectual não-verbal igual ou superior a 70 e a idade mínima era 18 anos. Os dois grupos foram pareados por idade, sexo e quociente intelectual não-verbal. Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os dois grupos, considerando-se o resultado total do ADI – R (*autism diagnostic interview - revised*) e o resultado de cada item avaliado (habilidades sociais, habilidades de comunicação e comportamentos estereotipados). A avaliação da linguagem (recepção e expressão) mostrou que os indivíduos com Síndrome de Asperger apresentaram desempenho discretamente melhor em relação à linguagem expressiva do que os indivíduos com Autismo de alto-funcionamento. No entanto, observou-se que os dois grupos apresentaram resultados da avaliação de linguagem aquém do esperado para a idade.

Para a autora, os resultados deste estudo não fornecem subsídios para a hipótese de que o Autismo de alto-funcionamento e a Síndrome de Asperger constituem duas condições distintas. Além disso, verificou que a maioria dos indivíduos em ambos os grupos não têm amigos próximos, permanecem dependentes do suporte familiar e o número de indivíduos que tem um emprego é muito pequeno.

Howlin (2003) alertou para a importância de se ter grupos apropriadamente pareados quanto ao nível intelectual, para que conclusões possam ser tiradas a respeito de possíveis diferenças entre os grupos de Síndrome de Asperger e Autismo de alto-funcionamento.

Mari et al., (2003) avaliaram 20 sujeitos com Autismo e Síndrome de Asperger e compararam os seus desempenhos com 20 normais pareados por idade cronológica e sem história de comprometimento neurológico. Os autores encontraram diferenças quanto ao planejamento e a execução de movimentos entre os dois grupos avaliados, afirmando que distúrbios do movimento são parte importante do Autismo e da Síndrome de Asperger.

Perissinoto (2003), ao escrever sobre a avaliação de linguagem em crianças com transtornos do espectro autista, comentou que o teste *Peabody* é utilizado para o estudo padronizado das habilidades de compreensão verbal, as seqüências de figuras de ações mecânicas, comportamentais e intencionais criadas Simon Baron-Cohen são utilizadas para a caracterização da compreensão de seqüência de eventos, envolvendo atribuição de estado mental e elaboração de narrativas. Para a caracterização das habilidades de leitura, a autora propôs investigar o reconhecimento de grafemas, de palavras de alta e baixa freqüência e de pseudo-palavras, frases simples e reversivas e textos e, para a avaliação da escrita, a narrativa semi-dirigida, com as seqüências de figuras tem sido utilizada. A autora sugeriu a utilização destes procedimentos, dentre outros, para a avaliação de indivíduos com desordens do espectro autista.

Rapin, Dunn (2003) afirmaram que os distúrbios de linguagem de crianças do espectro autista são caracterizados por alterações sintáticas e fonológicas, na mesma proporção em que estas alterações aparecem nas crianças com distúrbios de linguagem (disfasia). No entanto, no grupo de crianças autistas, as alterações

pragmáticas, semânticas e de compreensão do discurso são mais prevalentes. Além disso, no grupo de crianças autistas não foram observadas alterações exclusivas de expressão verbal. Segundo as autoras, há evidência biológica, com base em estudos genéticos, exames de imagem e avaliação eletrofisiológica, para a observação clínica de que as crianças autistas apresentam distúrbios de linguagem. Segundo o resultado de estudos genéticos recentes, os distúrbios de linguagem no Autismo poderiam ser divididos dentre aqueles que envolvem fonologia e aqueles que não envolvem fonologia. Famílias de crianças com Autismo, em média, apresentam maior número de indivíduos com alterações de linguagem e outras alterações de desenvolvimento, o que para as autoras reforça a herança multigênica e o fenótipo amplo do Autismo.

Rutter (2003) comentou que a etiologia das desordens do espectro autista está relacionada a fatores genéticos com a certeza de que não pode ser atribuída a uma única causa do ponto de vista cognitivo ou neural. O uso de um modelo probabilístico pleiotrópico (refere-se a um modelo no qual fatores genéticos possibilitam uma variedade de diferentes resultados, em termos de probabilidade e não que um gene determine um comportamento ou um déficit cognitivo específico) parece mais plausível de ser utilizado. Além disso, mencionou que o aumento de casos com diagnóstico de Autismo pode ser atribuído, em grande parte, à maior acurácia e ampliação do conceito das desordens do espectro autista. No entanto, não se pode excluir a possibilidade de ter havido um aumento real na incidência destas desordens.

Tager-Flusberg, Joseph (2003) apontaram para a possível presença de dois subtipos diferentes nas desordens do espectro autista. Um dos grupos poderia ser diferenciado pela presença ou não de distúrbio de linguagem e outro grupo poderia ser diferenciado pela discrepância entre o quociente intelectual não-verbal e verbal. A avaliação da linguagem foi realizada por meio de testes padronizados quanto aos

aspectos fonológico, lexical, morfológico e sintático. Ao separar os grupos com e sem alteração de linguagem, os resultados do Teste *Peabody* apresentaram-se estatisticamente diferentes entre os grupos. Segundo os autores, os distúrbios de linguagem encontrados em indivíduos com desordens do espectro autista assemelham-se muito às alterações de linguagem dos indivíduos com distúrbio específico de linguagem. Além disso, um grupo de meninos com Autismo apresentaram padrão invertido de assimetria cerebral muito parecido àquele descrito em indivíduos com distúrbio específico de linguagem. O outro subgrupo identificado pelos autores apresentava discrepância entre o quociente intelectual verbal e não-verbal. Nos casos em que esta discrepância favorecia o quociente intelectual verbal, as manifestações clínicas do Autismo tendiam a ser mais leves. Nos casos em que a discrepância favorecia o quociente intelectual não-verbal, a condição de Autismo era mais severa e somente a este grupo estava associado o aumento na circunferência da cabeça.

No trabalho publicado por Cederlund, Gillberg (2004) foram estudados 100 indivíduos com diagnóstico de Síndrome de Asperger, na faixa etária de cinco a 24 anos, os autores verificaram que 51% dos indivíduos apresentaram distúrbio do aprendizado não-verbal, alta incidência de indivíduos da mesma família com alterações do espectro autista e alta incidência de problemas perinatais e pós-natais. Um subgrupo de indivíduos com Síndrome de Asperger apresentava macrocefalia.

Kwon et al., (2004) ao realizar ressonância magnética estrutural de alta resolução em um grupo de nove pacientes do sexo masculino com Autismo de alto-funcionamento, um grupo de onze pacientes com Síndrome de Asperger e um grupo de indivíduos normais, na faixa etária de 13 anos, observaram que o grupo de pacientes com Autismo de alto-funcionamento e Síndrome de Asperger

apresentou uma redução de substância cinzenta nas regiões ventro-mediais do córtex temporal – giro temporal inferior direito, córtex entorrinal e giro do cíngulo.

Lotspeich et al., (2004) compararam as medidas de volume cerebral (total, de substância branca e de substância cinzenta), utilizando a técnica de neuroimagem de ressonância magnética, de quatro grupos de indivíduos: Autismo de baixo-funcionamento, Autismo de alto-funcionamento, Síndrome de Asperger e um grupo controle. Os autores concluíram não haver diferenças estatisticamente significantes entre o grupo de indivíduos com Autismo de alto-funcionamento e com Síndrome de Asperger e ao comparar este último com o grupo controle, em relação às medidas citadas. No entanto, o grupo de indivíduos com Autismo de baixo-funcionamento e de alto-funcionamento apresentaram maior volume cerebral de substância cinzenta quando comparados aos indivíduos do grupo controle. Considerando-se exclusivamente a medida de volume cerebral da substância cinzenta, os transtornos globais do desenvolvimento estudados parecem representar um *continuum* de severidade, sendo o Autismo, a condição com maior alteração. Participaram deste estudo 13 indivíduos com Autismo de baixo-funcionamento, 18 indivíduos com Autismo de alto-funcionamento, 21 indivíduos com Síndrome de Asperger e 21 indivíduos no grupo controle, na faixa etária de sete a 17 anos e todos do sexo masculino.

Muhle et al., (2004) comentaram que a prevalência dos transtornos globais do desenvolvimento na população pediátrica cresceu 556% de 1991 a 1997. A prevalência destas alterações é maior do que câncer, espinha bífida ou síndrome de Down. Ao rever dois livros texto sobre Autismo e inúmeros periódicos publicados entre os anos de 1961 e 2003, os autores afirmaram que a interação de fatores genéticos múltiplos seria a causa determinante das desordens do espectro autista.

Perissinoto (2004) comentou que os distúrbios de linguagem nos indivíduos com transtornos autísticos mais severos têm características de desvio em seu processo de evolução e não de atraso em etapas ou níveis de complexidade. Já os sujeitos verbais apresentam alterações em níveis fonético-fonológico, sintático, semântico e pragmático. No entanto, as falhas no desenvolvimento da linguagem não são determinadas pela ausência ou presença de emergência da fala. Na verdade, as alterações já estão presentes em comportamentos considerados precursores da comunicação como, por exemplo, habilidades de partilhar atenção, imitar comportamentos e participar de jogos recíprocos e simbólicos.

Schumann et al., (2004) realizaram ressonância magnética com o objetivo de definir melhor a neuropatologia nos transtornos globais do desenvolvimento. Foram avaliados quatro grupos de indivíduos: autistas com retardo mental, autistas sem retardo mental, Síndrome de Asperger e um grupo de crianças com desenvolvimento normal pareado por idade cronológica. A faixa etária avaliada compreendia sujeitos de sete a 18 anos de idade. Não foram verificadas diferenças estatisticamente significantes, ao se considerar o volume total cerebral entre os quatro grupos estudados, no entanto, constatou-se que o volume do corpo amigdalóide à direita e à esquerda era maior no grupo de crianças autistas (sete a 12 anos de idade) quando comparadas ao grupo de crianças com desenvolvimento normal. Nos adolescentes (12 a 18 anos) esta diferença não foi observada. O tamanho do hipocampo de crianças autistas era maior do que o de crianças normais. Segundo os autores, há indícios de uma programação anormal quanto ao desenvolvimento do corpo amigdalóide e do hipocampo em indivíduos autistas sem e com retardo mental associado.

Silva (2004) avaliou as habilidades de leitura, escrita e consciência fonológica de 16 indivíduos com Síndrome de Asperger (média de idade: 15,4 anos). A autora verificou que os indivíduos apresentaram alto índice de acertos na

prova de leitura de palavras e pseudopalavras e na prova de escrita de palavras e pseudopalavras. Os sujeitos apresentaram dificuldade nas tarefas utilizadas para avaliar velocidade e compreensão de leitura, consciência fonológica e na prova de escrita semidirigida de textos.

Herbert et al., (2005) avaliaram os resultados de imagens de ressonância magnética em 15 autistas de alto-funcionamento, 15 indivíduos com distúrbio do desenvolvimento de linguagem (DLD) e 16 crianças para compor o grupo controle, na faixa etária de cinco a 11 anos. Os dados deste estudo revelaram assimetria no córtex de associação. Os indivíduos com Autismo e distúrbio do desenvolvimento de linguagem apresentaram maior assimetria no córtex do hemisfério direito sendo que nos primeiros a assimetria era mais evidente ao comparar-se com o grupo controle. As relações hemisfério direito/esquerdo estavam invertidas, no Autismo e nos indivíduos com DLD, sendo duas vezes mais freqüente nestes indivíduos do que no grupo controle. Houve maior semelhança entre os resultados da ressonância magnética dos grupos de indivíduos com Autismo e DLD em comparação ao grupo controle. Os autores hipotetizaram que o aumento desproporcional das conexões intra-hemisféricas acompanhado de uma constrição da comunicação inter-hemisférica, provavelmente aumenta a probabilidade de assimetrias anatômicas e funcionais. Este aumento de volume em áreas do hemisfério direito resulta de alterações na substância branca que levam a um crescimento cerebral anormal e que dificulta a conexão neuronal. Estas alterações de conexão neuronal afetam principalmente o córtex de associação e, além disso, favorecem um estilo de processamento de informação focado em características mais específicas do estímulo.

III. Autismo / Síndrome de Asperger e Processamento Auditivo

Blackstock (1978) conduziu dois experimentos para avaliar a preferência de orelha em autistas e em indivíduos normais, com o objetivo de testar a hipótese de que o hemisfério direito é mais ativo do que o hemisfério esquerdo em indivíduos autistas. Os resultados mostraram que entre estímulos verbais e não-verbais (música), as crianças autistas preferiram a música, enquanto crianças normais não demonstraram preferência. Além disso, o autor verificou que as crianças autistas deram preferência à orelha esquerda tanto para estímulos verbais quanto para estímulos não-verbais, enquanto que as crianças normais deram preferência à orelha direita para estímulos verbais e à orelha esquerda para estímulos não-verbais. Para o autor, o hemisfério direito exerceria um papel muito importante no processamento auditivo em indivíduos autistas, pois os tipos de processos cognitivos de uma criança autista seriam aqueles relacionados ao hemisfério direito.

Prior, Bradshaw (1979) avaliaram o funcionamento dos hemisférios em crianças autistas utilizando um questionário para avaliar a preferência de mão e pé e uma tarefa de escuta dicótica. Foram avaliadas 23 crianças autistas, média aproximada de idade cronológica de 11 anos e média de quociente intelectual de 68 e, um grupo de crianças com desenvolvimento normal e média aproximada de idade cronológica de oito anos. Para avaliação da preferência manual e de pé foi solicitado que o paciente realizasse atividades com a mão e com o pé (exemplo: desenhar, escovar os dentes, etc.) e o teste de escuta dicótica foi composto por 24 pares de palavras monossilábicas apresentadas em intensidade de 70 a 75dBNA. O indivíduo era solicitado a repetir a palavra que ouvia.

No grupo de indivíduos autistas, 17 apresentaram preferência manual direita, seis apresentaram preferência mista e nenhum sujeito apresentou preferência manual esquerda. Em relação ao teste de escuta dicótica, não foram

encontradas diferenças significantes quanto ao número de erros comparando-se o grupo de indivíduos com Autismo e o grupo de indivíduos normais, no entanto verificou-se que 37% dos indivíduos com Autismo apresentaram vantagem da orelha esquerda, 26% apresentaram vantagem da orelha direita e 37% apresentaram ausência de vantagem de orelha. O grande número de indivíduos com vantagem da orelha esquerda no grupo dos autistas, o que indica dominância hemisférica direita para estímulos verbais, revelou diferenças no processamento de linguagem entre os dois grupos estudados. Além disso, a lateralização das funções de linguagem (para o hemisfério direito ou esquerdo) estava relacionada a um maior quociente intelectual e ao fato de a fala estar presente antes dos cinco anos de idade.

Novick et al., (1980) avaliaram o processamento auditivo de cinco indivíduos autistas verbais, adolescentes, do sexo masculino e compararam os seus desempenhos com um grupo de cinco indivíduos normais pareados por idade e sexo, com desenvolvimento normal. Os autores utilizaram audiometria de tronco encefálico, potenciais evocados auditivos de média e longa latência. Todos os indivíduos do grupo autista apresentaram redução da amplitude de P200 e redução ou ausência de P300. Segundo os autores, a redução na amplitude de P200, com preservação dos potenciais evocados auditivos mais precoces implica alterações do processamento auditivo que ocorrem 150ms depois do início do estímulo.

Norber, Simmons 3rd (1981) delinearum um estudo com o objetivo de avaliar a integridade do mecanismo acústico-articulatório, isto é, a capacidade em monitorar a fala em situações acusticamente modificadas. Para isto os autores realizaram dois experimentos nos quais todos os sujeitos foram orientados a ler o material apresentado e aguardar a ocorrência de mudanças na condição de escuta. No primeiro experimento, os autores alteraram sistematicamente o mecanismo de *feed-back* auditivo da fala e mediram a intensidade final da produção de fala de

cada indivíduo, em quatro condições diferentes: sem atraso e com o mecanismo de *feed-back* auditivo da fala atrasado em 150ms, 300ms e 450ms. Isto quer dizer que o falante ouvia sua fala com um pequeno atraso. No segundo experimento, os autores mediram a intensidade final da produção de fala em resposta a um ruído de banda larga - *white noise* - introduzido gradativamente em intensidade crescente (Efeito Lombard), enquanto os sujeitos realizavam a tarefa de leitura. O desempenho de cinco adolescentes autistas foi comparado a um grupo de seis indivíduos normais. A faixa etária dos indivíduos era de 14 a 21 anos e o quociente intelectual estava entre 70 e 109. Os resultados não mostraram diferenças estatisticamente significante entre os dois grupos. Para os autores, o controle motor da fala em situações de escuta desfavorável não diferiu nos dois grupos estudados. As modificações observadas ao longo dos experimentos utilizando diferentes situações de escuta desfavorável foram as mesmas para os dois grupos. No entanto, um achado interessante foi o de que indivíduos autistas apresentaram, uma intensidade de voz mais alta (em média 8dB), estatisticamente diferente do grupo controle, em ambos os experimentos.

Wetherby et al., (1981) avaliaram a função auditiva central em seis pacientes autistas, na faixa etária de oito a 24 anos. Os autores utilizaram o teste SSW (Staggered Spondaic Word Test) e o teste CES (Competing Enviromental Sound Test) para avaliar o processamento auditivo e, além disso, realizaram o limiar de recepção de fala (SRT ou LRF), teste de reconhecimento de palavras, testes para avaliar linguagem e um questionário para avaliar lateralidade. Os resultados mostraram que dos seis indivíduos avaliados, dois apresentaram resultados dentro dos critérios de normalidade nos testes SSW e CES, e são aqueles que revelaram melhores resultados nos testes para avaliar linguagem e não apresentaram ecolalia; outros três sujeitos apresentaram disfunção do sistema auditivo central envolvendo o hemisfério esquerdo e o outro sujeito apresentou disfunção do sistema auditivo central envolvendo o hemisfério direito. Dos quatro

indivíduos com resultados alterados, dois apresentaram disfunções corticais envolvendo a região anterior do lobo temporal e os outros dois indivíduos envolvendo a região posterior do lobo temporal. Em relação à avaliação de linguagem, estes quatro sujeitos apresentaram, dentre outras alterações, ecolalia. Os autores comentaram que o desempenho no teste SSW parece estar muito relacionado ao nível de linguagem dos sujeitos e que a região de disfunção do sistema auditivo central para cada indivíduo avaliado era consistente com os achados na avaliação de linguagem.

Dawson et al., (1982) utilizaram registros electro-encefalográficos para avaliar a especialização hemisférica durante duas tarefas com estímulos verbais e duas tarefas com estímulos espaciais. Foram avaliados 10 indivíduos autistas, na faixa etária de nove a 34 anos e um grupo controle pareado por sexo, idade, preferência manual e padrão familiar de preferência manual. Os autores encontraram que sete dos dez indivíduos autistas avaliados mostraram dominância hemisférica direita para estímulos verbais e espaciais. Além disso, foi observado que, no grupo de autistas, quanto maior o grau de lateralização para estímulos verbais (para o hemisfério direito ou esquerdo) melhor era o nível de linguagem dos sujeitos. Os indivíduos mais velhos apresentavam maior grau de lateralização hemisférica do que os indivíduos mais jovens no grupo de autistas, sendo que este dado não foi verificado no grupo controle. Com base nos achados deste estudo, os autores sugeriram que o Autismo e as alterações de linguagem pertencentes a este quadro estariam relacionados a uma provável disfunção no hemisfério esquerdo.

Arnold, Schwartz (1983) compararam um grupo de crianças autistas, um grupo de crianças com distúrbio de linguagem e um grupo de crianças sem distúrbio de linguagem, na faixa etária de sete a 14 anos, em um teste de escuta dicótica utilizando sílabas. As sílabas utilizadas no teste de escuta dicótica eram /ba/, /da/ e /ga/ e os sujeitos foram orientados a apontar para a orelha na qual

ouviram o primeiro som. Foram avaliados oito indivíduos em cada grupo, as crianças foram pareadas em relação à idade cronológica e à produção verbal. Os resultados do teste de escuta dicótica envolvendo sílabas evidenciaram vantagem da orelha esquerda (indicando dominância hemisférica direita para linguagem) em crianças com distúrbio de linguagem e, no grupo de crianças autistas e no grupo de crianças sem distúrbio de linguagem, os autores verificaram vantagem da orelha direita (indicando dominância hemisférica esquerda para linguagem). Para os autores este estudo não comprovou alterações de hemisfério esquerdo em crianças com Autismo.

Van Lancker et al., (1988) realizaram um estudo para avaliar a habilidade de crianças autistas em reconhecer dois tipos de estímulos auditivos: palavras e sons ambientais. Para isto, os autores avaliaram um grupo de 25 crianças autistas com média de idade cronológica de 8,1 anos e um grupo de 25 crianças normais, com média de idade cronológica de 5,35 anos. Os grupos foram pareados por idade mental e sexo. Foram apresentados 40 sons ambientais gravados (vocalizações humanas, risadas, sons onomatopéicos, som de campainha, martelo, etc.) e 40 palavras que correspondiam aos mesmos sons descritos anteriormente. Cada indivíduo era solicitado a apontar para a figura correspondente ao som que havia sido apresentado (som ambiental ou palavra). Os resultados não mostraram diferenças estatisticamente significantes quanto ao reconhecimento de sons ambientais e palavras em ambos os grupos estudados. Segundo os autores, estes achados reforçam a hipótese de que não há uma relação entre Autismo e alterações hemisféricas isoladas, pois os achados não contribuem para afirmação de que os indivíduos autistas teriam um prejuízo do hemisfério esquerdo.

Dawson et al., (1989) compararam o desempenho de 10 indivíduos autistas, 10 crianças disfásicas (distúrbio do desenvolvimento de linguagem receptiva) e 10 crianças normais, na faixa etária de oito a 13 anos quanto aos

padrões de assimetria hemisférica no teste de respostas evocadas auditivas para estímulos verbais (sílabas). A maioria das crianças pertencentes ao grupo de autistas e disfásicos apresentou um padrão inverso de assimetria hemisférica para estímulos verbais quando comparados ao grupo normal. Os autores encontraram que quanto mais severo o comprometimento de linguagem dos sujeitos com Autismo maior era o padrão inverso de assimetria hemisférica para estímulos verbais. Análises separadas das respostas evocadas auditivas para o hemisfério direito e esquerdo indicaram que as funções de linguagem estavam relacionadas a um maior padrão de atividade do hemisfério direito no grupo de autistas. Os autores hipotetizaram que os resultados deste estudo são consistentes com a noção de que uma super-ativação do hemisfério direito pode estar interferindo no processamento de linguagem no hemisfério esquerdo dos indivíduos com Autismo e que esta anormalidade no padrão de ativação cortical para estímulos verbais deve modificar-se à medida que a linguagem evolui.

Thivierge et al., (1990) estudaram um grupo de 20 indivíduos autistas, conforme os critérios do DSM-III-R e 13 crianças com retardo mental (quociente intelectual não-verbal menor do que 75), utilizando o potencial auditivo evocado de tronco encefálico. A média de idade dos sujeitos avaliados no grupo dos autistas era 10,6 anos e no grupo de crianças com retardo mental era de 8,9 anos. O grupo de indivíduos autistas era composto por crianças com e sem retardo mental. Os autores verificaram que 80% dos indivíduos autistas apresentaram latências inter-picos anormais, sendo que apenas 15% dos sujeitos do grupo com retardo mental apresentaram alteração das latências inter-picos na audiometria de tronco encefálico. Para os autores, o potencial auditivo evocado de tronco encefálico foi útil na identificação de disfunções no processo de maturação do tronco encefálico alto de indivíduos com Autismo.

Jure et al., (1991) estudaram 46 prontuários médicos de crianças com deficiência auditiva e Autismo. Os autores observaram que um indivíduo apresentava perda auditiva de grau leve, oito crianças com perda auditiva de grau moderado, 14 crianças com perda auditiva de grau severo e 23 (50%) apresentavam perda auditiva de grau profundo. Em relação aos dados de história clínica, os autores puderam concluir que a etiologia da perda auditiva em 17 crianças da amostra estudada era desconhecida; seis crianças apresentavam perda auditiva de origem genética; seis crianças apresentavam rubéola congênita; outras seis apresentavam problemas perinatais; em seis crianças foi feito o diagnóstico de meningite bacteriana; para oito crianças a etiologia da perda auditiva foi atribuída à presença de síndromes genéticas e uma criança apresentava hemiparesia congênita. A severidade do comportamento autista relacionou-se à severidade da deficiência mental. Não houve correlação entre severidade dos comportamentos autistas e grau de severidade da perda auditiva. Os autores enfatizaram a importância de realizar avaliação audiológica em todos os casos com alteração no desenvolvimento de linguagem, mesmo na presença de um diagnóstico de deficiência mental ou de Autismo.

Wong, Wong (1991) realizaram a audiometria de tronco encefálico em um grupo de 109 crianças com diagnóstico de Autismo infantil, conforme os critérios de diagnóstico do DSM-III-R. Este grupo era composto de 103 meninos e 6 meninas, a média de idade era 3,3 anos e todos apresentavam algum grau de deficiência mental. Além deste grupo, os autores avaliaram um grupo de 38 crianças (média de idade: 6,1 anos) com retardo mental e alterações de linguagem e com características autistas; um grupo composto de 19 crianças (média de idade: 5 anos) com retardo mental excluindo-se alterações genéticas e cromossômicas e doenças do sistema nervoso central e finalmente um grupo de 20 indivíduos normais (média de idade: 3,5 anos). A comparação entre os quatro grupos revelou que as crianças com diagnóstico de Autismo Infantil e aquelas com características

autistas apresentaram aumento das latências da onda V e dos intervalos inter-picos I-III, III-V e I-V quando comparados ao grupo de crianças normais. Os autores hipotetizaram que a presença de Autismo Infantil ou de características relacionadas ao Autismo provavelmente estariam associadas a disfunções do tronco encefálico que afetariam o processamento de informações pela via auditiva. As alterações nas vias auditivas de tronco encefálico seriam parte de uma patologia neurológica abrangente causando as alterações de linguagem, cognitivas e de desenvolvimento social no espectro autista.

Lincoln et al., (1992) realizaram este estudo com o objetivo de avaliar memória a curto-prazo e a habilidade em processar mudanças acústicas rápidas em adolescentes e adultos com alterações de linguagem receptiva e em indivíduos com Autismo. Para isto, foram avaliados 10 autistas, de acordo com os critérios diagnósticos do DSM-III e DSM-III-R, nove indivíduos com alteração de linguagem receptiva e 15 indivíduos no grupo controle, na faixa etária de 17 a 24 anos. Os indivíduos foram avaliados quanto à percepção de dois tons que diferiam quanto à frequência, sendo que um dos tons tinha frequência fundamental de 100Hz e o outro, apresentava frequência fundamental de 300Hz. Os indivíduos eram solicitados a pressionar os botões correspondentes aos estímulos ouvidos, respeitando a ordem em que foram apresentados. Os estímulos foram apresentados com intervalos inter-estímulo de 0, 15, 60, 150 e 500ms. Outra variável foi o número de tons apresentados que variou de três a sete. Os resultados mostraram que os indivíduos com alteração de linguagem receptiva apresentaram déficits de processamento auditivo envolvendo principalmente a habilidade em reconhecer e identificar seqüências tonais apresentadas com um curto intervalo inter-estímulo (0 a 150ms) e com intervalos inter-estímulo mais longos (500ms). E esta dificuldade não foi observada em indivíduos autistas.

Martineau et al., (1992) avaliaram um grupo de crianças autistas (N=30), um grupo de crianças com retardo mental (N=30) e um grupo de crianças normais (N=30), utilizando respostas auditivas evocadas e compararam a reação a estímulos exclusivamente auditivos e a estímulos auditivos e visuais. As crianças com Autismo não apresentaram habituação a estímulos auditivos apresentados repetidamente. A resposta eletrofisiológica a estímulos auditivos e visuais não foi diferente entre o grupo de crianças autistas e o grupo de crianças normais, indicando assim que os autistas são capazes de formar associações multi-modais, no entanto não foram capazes de mantê-las. Para os autores, as alterações encontradas no autismo estariam relacionadas a dificuldades em selecionar e regular estímulos sensoriais, emocionais e motores.

Strandburg et al., (1993) publicaram um estudo em que potenciais evocados foram registrados em um grupo de 13 indivíduos autistas de alto-funcionamento (QI maior ou igual a 76) na faixa etária de 17 a 38 anos, e, num grupo controle pareado por sexo e idade (QI maior ou igual a 83), durante a realização de duas tarefas de processamento de informação visual não-lingüística e em uma tarefa de processamento de informação visual lingüística, sendo que os estímulos utilizados foram frases idiomáticas, frases literais e frases sem sentido. Os resultados evidenciaram alteração comportamental na tarefa de identificação de frases idiomáticas e a resposta eletrofisiológica correspondente foi uma redução da amplitude N400. N400 é um componente do potencial evocado que é geralmente eliciado na presença de estímulos verbais.

Os autores Ciesielski et al., (1995) avaliaram as respostas comportamentais e os potenciais evocados em tarefas de atenção visual dirigida, atenção auditiva dirigida e numa tarefa de atenção dividida visual/auditiva, com o objetivo de determinar qual o padrão de atividade cerebral apareceria em indivíduos normais e em indivíduos autistas. O grupo experimental foi composto por

oito indivíduos autistas de alto-funcionamento, na faixa etária de 15 a 31 anos e o grupo controle foi composto por 11 indivíduos na faixa etária de 16 a 33 anos.

Na tarefa de atenção visual dirigida, os indivíduos foram instruídos a apertar um botão toda vez que o estímulo visual alvo aparecia. Na tarefa de atenção auditiva dirigida, os indivíduos recebiam a mesma instrução, porém com o estímulo alvo auditivo. E, na tarefa de atenção dividida, o sujeito deveria apertar o botão toda vez que aparecesse o estímulo alvo visual ou auditivo.

A onda negativa lenta (*slow negative wave*) é uma onda que se mostra diferente quando indivíduos normais estão fazendo uma tarefa de atenção dividida ou uma tarefa de atenção dirigida, sendo esta onda negativa lenta com maior amplitude em tarefas de atenção dirigida, amplitude intermediária quando a tarefa era de atenção dividida e de amplitude menor para estímulos ignorados. Esta diferença de amplitude da onda negativa lenta (*slow negative wave*) não foi observada para o grupo de autistas, considerando-se as três tarefas a que eles foram submetidos. Os resultados obtidos neste estudo sugerem que os autistas empregam mecanismos de regulação de atenção diferentes daqueles utilizados por indivíduos com desenvolvimento normal e apontaram para alterações no circuito neural que envolve o córtex frontal.

Kemner et al., (1995) utilizando potenciais auditivos de longa latência gerados por meio de uma tarefa ou paradigma *oddball* ("estímulo-novidade") que consiste em discriminar dois estímulos acústicos diferentes: o estímulo-padrão apresentado de forma freqüente e o estímulo desviante, apresentado de forma aleatória, avaliaram um grupo de indivíduos autistas e três grupos controle diferentes compostos por indivíduos normais, indivíduos com distúrbio do déficit de atenção/hiperatividade e dislexia. O único achado que pôde ser replicado foi a amplitude reduzida da onda auditiva positiva medida em torno de 300ms (A/Pcz/300). Há um consenso na literatura que o P300 apresenta múltiplos

geradores. Uma forma geral e simplista é considerar o córtex frontal, parietal (porção central) e hipocampo como as áreas geradoras.

Lincoln et al., (1995) estudaram três grupos de crianças pareadas por idade cronológica e QI (quociente intelectual) verbal, sendo 10 indivíduos com diagnóstico de Autismo, 10 indivíduos com distúrbio de linguagem receptiva e 10 crianças com desenvolvimento normal, na faixa etária de oito a 14 anos. Todos os sujeitos que participaram deste estudo apresentavam respostas normais na audiometria de tronco encefálico e desempenho no WISC – R maior do que 70.

No primeiro estudo, os autores compararam o potencial auditivo evocado nos três grupos estudados. Os estímulos utilizados foram tons puros de 1000Hz e 3000Hz em duas intensidades diferentes para determinar se (a) seriam observadas diferenças na amplitude e na latência de N1 e P2 e (b) se haveria modificação na amplitude de N1 e P2 em função de mudanças na intensidade ou na frequência do estímulo. No segundo estudo, o objetivo dos autores foi o de verificar se a amplitude e a latência de N1 e P2 seriam afetadas por variações na probabilidade de aparecimento do estímulo diferente (70 x 30%), nos três grupos estudados. Ao final do estudo, os autores observaram que no grupo de crianças autistas e no grupo de crianças com distúrbio de linguagem, não foi verificado aumento de N1 em função do aumento na intensidade do estímulo. Todos os três grupos estudados apresentaram variações essencialmente semelhantes na amplitude e latência de P2, conforme mudanças ocorridas na intensidade e frequência do estímulo apresentado. Para os autores, estes achados poderiam estar relacionados a possíveis anormalidades no córtex auditivo primário e secundário, bem como a anormalidades no mecanismo de regulação serotoninérgica, do qual N1 seria dependente.

Segundo os autores Rimland, Edelson (1995), o otorrinolaringologista Guy Berard desenvolveu um programa de treino auditivo que consistia em 10 horas de

exposição à música eletrônica modulada, apresentada por meio de fones de ouvido. Inicialmente, era realizada a audiometria tonal por via aérea com o objetivo de identificar as freqüências sonoras ("picos") nas quais o paciente apresentava hiperacusia. Após esta etapa inicial, o aparelho de treino auditivo (EERS – Ears Education and Retraining System) era ajustado utilizando-se filtros para amenizar os picos de freqüência para os quais o indivíduo apresentava a sensibilidade. O indivíduo ouvia à música modulada eletronicamente durante duas sessões por dia, de 30 minutos cada, em um período de 10 dias. As músicas eram selecionadas de fita cassete ou de CD, contendo diferentes ritmos musicais, tais como: jazz, rock, pop, reggae e etc. O estudo realizado pelos autores teve como objetivo avaliar a eficiência deste treino auditivo descrito acima em indivíduos autistas e avaliar os efeitos do treino auditivo em vários aspectos da audição. Para isto, foram avaliados e receberam treino auditivo, 17 indivíduos autistas, na faixa etária de quatro a 21 anos. Os sujeitos foram divididos em dois grupos, pareados quanto à idade, sexo, sensibilidade auditiva e quanto à presença de história de infecções de ouvido. Um dos grupos, ao que os autores denominaram grupo experimental, recebeu o treino auditivo proposto por Guy Berard, enquanto o outro grupo foi submetido às mesmas condições de treino auditivo, entretanto as músicas não eram modificadas. Os autores verificaram que o treino auditivo mostrou-se benéfico para os indivíduos autistas, conforme resultado de questionários aplicados, principalmente em relação aos aspectos de memória auditiva, compreensão e habilidade para comunicar-se no grupo experimental. Os autores ainda afirmaram que aproximadamente 40% das crianças autistas avaliadas apresentaram sintomas relacionados à sensibilidade a sons. No entanto, o treino auditivo não reduziu a sensibilidade aos sons, observada em crianças autistas.

Bettison (1996) realizou um estudo no qual 80 crianças, na faixa etária de três a 17 anos, com diagnóstico de Autismo ou Síndrome de Asperger e que apresentavam queixas de desconforto leve a severo frente aos sons, foram

divididas aleatoriamente em dois grupos compostos por 40 crianças cada um. O grupo experimental foi submetido ao treino auditivo proposto por Guy Berard e o grupo controle ouviu a músicas selecionadas não modificadas eletronicamente, sob as mesmas condições de treino. Foi observada melhora significativa no comportamento e severidade do Autismo, e quanto às medidas de coeficiente de inteligência verbal e de execução em ambos os grupos, após um período de 12 meses. Os achados revelaram que algum aspecto do treinamento auditivo e o fato de ouvir a músicas selecionadas não modificadas podem trazer benefícios a crianças autistas e indicam a necessidade de pesquisas futuras quanto aos mecanismos responsáveis pelos efeitos que levaram a estas mudanças.

Em um artigo de revisão, a Academia Americana de Pediatria (1998) conceituou e reviu os estudos sobre a aplicação do treino auditivo proposto pelo francês Guy Berard em indivíduos autistas. A recomendação da Academia Americana de Pediatria era, em 1998, a de que não havia comprovação científica suficiente para afirmar que o treino auditivo trazia benefícios para indivíduos com Autismo. Treino auditivo (*Auditory Integration Training – AIT*) foi proposto por Guy Berard na França, na década de 1960 e foi introduzido nos Estados Unidos em 1991. Inicialmente, o indivíduo é submetido a uma avaliação audiológica completa, para determinação dos limiares auditivos para várias frequências sonoras. Com base nos resultados do audiograma, na presença de hiperacusia e dados da história clínica, determina-se se o paciente é um candidato ao treino auditivo. O programa de treinamento auditivo consiste de 20 sessões de 30 minutos cada uma, sendo duas sessões a cada dia, por um período de 10 a 12 dias no qual o indivíduo ouve a músicas modificadas por um computador que remove as frequências sonoras para as quais o indivíduo apresenta a hipersensibilidade. É utilizado um equipamento especial (audiokinetron) para modificar as músicas para as sessões de treinamento. Os audiogramas são realizados no meio e no final das sessões de treino auditivo,

para documentar os progresso e verificar se outras sessões de treino auditivo serão necessárias. (American Academy of Pediatrics, 1998)

Heaton et al., (1999) argumentaram que as habilidades musicais excepcionais, encontradas em indivíduos com transtornos do espectro autista podem ser explicadas pela "Fragilidade na Teoria da Coerência Central".

Ho et al., (1999) ao estudar os prontuários médicos de crianças encaminhadas para avaliação otorrinolaringológica por suspeita de alterações audiológicas, de 1994 a 1998, os autores verificaram que 15 destas crianças foram diagnosticadas como portadoras de transtorno global do desenvolvimento. As queixas observadas incluíram atraso no desenvolvimento de fala/linguagem (10), respostas inadequadas ao som e ao meio ambiente (4) e dificuldades na interação social (5). Deste grupo composto de 15 crianças, a proporção de meninos para meninas foi de 4:1 e a idade média de encaminhamento para avaliação otorrinolaringológica foi dois anos de idade. Um terço (1/3) dos pacientes apresentaram alterações de orelha média que tiveram boa evolução com a colocação de tubo de ventilação. Das 15 crianças avaliadas, nove realizaram teste de emissões otoacústicas e audiometria de tronco encefálico. Sendo que destas, cinco apresentaram alterações na audiometria de tronco encefálico (latências aumentadas entre as ondas I-V e entre as ondas III-V) e as outras quatro apresentaram resultados normais à audiometria de tronco encefálico. Todas as nove crianças apresentaram emissões otoacústicas evocadas transientes presentes. Os autores enfatizaram a importância da avaliação audiológica e otorrinolaringológica em crianças com alterações no desenvolvimento de fala e linguagem.

Müller et al., (1999) avaliaram a organização cerebral para linguagem e funções auditivas centrais em cinco indivíduos com Autismo de alto-funcionamento

e em cinco adultos normais, na faixa etária de 18 a 31 anos, utilizando a tomografia por emissão de pósitron (PET Scan). O fluxo cerebral sanguíneo foi estudado em diferentes estados: descanso; ouvindo tons; ouvindo, repetindo e gerando sentenças. Todos os indivíduos foram submetidos à avaliação neuropsicológica cujos resultados, no grupo de indivíduos autistas, revelou linguagem receptiva moderada a severamente prejudicada e linguagem expressiva dentro dos padrões de normalidade, alterações nas funções executivas e alterações de memória visual e memória a curto-prazo. Em relação ao exame de tomografia computadorizada por emissão de pósitrons, o grupo de indivíduos autistas, quando comparado ao grupo controle, mostrou dominância hemisférica invertida (hemisfério direito) para estímulos verbais, ativação reduzida do córtex auditivo durante estimulação acústica e ativação cerebelar reduzida durante estimulação auditiva não-verbal. Para os autores, estes achados poderiam ser compatíveis com anormalidades cerebelares presentes no Autismo, o que poderia sugerir uma participação mais limitada do cerebelo nas funções de linguagem em indivíduos autistas.

Dawson, Watling (2000) constataram que os estudos sobre a aplicação do treino auditivo, proposto por Guy Berard, em indivíduos autistas eram controversos e inconsistentes.

Mottron et al., (2000) buscaram caracterizar o processamento de estímulos musicais em um grupo de indivíduos autistas. Deste estudo participaram 13 indivíduos autistas de alto-funcionamento (média de idade: 16,73 anos) e 13 indivíduos com desenvolvimento normal (média de idade: 15,33 anos) pareados por idade cronológica, coeficiente intelectual não-verbal, lateralidade e sem experiência musical. Aos indivíduos que participaram do estudo foi solicitado que julgassem duas melodias apresentadas como iguais ou diferentes. Foram utilizadas doze melodias e três tipos de modificações diferentes foram aplicadas a cada uma

das melodias. As modificações introduzidas foram: (1) quando todas as notas musicais que compunham a melodia sofriam alteração de clave, (2) quando apenas uma das notas musicais era modificada em relação ao *pitch* provocando uma alteração no contorno musical – contorno musical alterado e (3) quando apenas uma das notas musicais era modificada em relação ao *pitch* sem alterar o contorno musical – contorno musical preservado.

Sendo assim, foram criados quatro tipos de melodias: (A) melodias sem mudança de clave e com alteração de contorno musical, (B) melodias sem mudança de clave e com contorno musical preservado, (C) melodias com mudança de clave e com alteração de contorno musical e (D) melodias com mudança de clave e com contorno musical preservado. Não foram encontradas diferenças entre os dois grupos estudados quanto ao processamento de estímulos musicais, embora os autores tenham observado um desempenho melhor de indivíduos com Autismo de alto-funcionamento em todas as provas. Os autores comentaram que a superioridade em discriminar frequências (*absolute pitch*) juntamente com um processamento normal de características mais globais da música estão relacionados ao fato de que no Autismo o processamento local é muito acentuado para a modalidade auditiva, ou seja, há um processamento muito eficiente de aspectos físicos do estímulo auditivo, tornando as operações perceptuais básicas muito acentuadas. Os resultados deste estudo também refutaram a hipótese proposta na “Teoria da Coerência Central” de que no Autismo há um déficit na percepção de características globais de estímulos da modalidade auditiva.

Myles et al., (2000) descreveram a importância dos sistemas sensoriais (tátil, vestibular, proprioceptivo, visual, auditivo, gustatório e olfatório) funcionarem efetivamente para agir e reagir a situações de maneira eficiente, aprender, fazer amigos e reconhecer situações perigosas. Afirmaram também que são mais comuns alterações de processamento auditivo central do que alterações do sistema auditivo periférico, em indivíduos com Síndrome de Asperger.

Zilbovicius et al., (2000) encontraram hipoperfusão no lobo temporal bilateralmente em indivíduos autistas utilizando a tomografia computadorizada por emissão de pósitrons (PET Scan).

Boatman et al., (2001) avaliaram o processamento auditivo, por meio de testes comportamentais, de 13 crianças sendo sete indivíduos do sexo masculino, na faixa etária de oito a 17 anos com diagnóstico de Síndrome de Asperger e seis crianças (cinco meninos e uma menina), na faixa etária de sete a 19 anos com o diagnóstico de Autismo de alto-funcionamento. O diagnóstico de Síndrome de Asperger foi baseado na severidade do comprometimento social (N=7/7), ausência de atraso no desenvolvimento da linguagem (N=7/7) e presença de alterações motoras (N=3/7). O diagnóstico de Autismo de alto-funcionamento foi feito quando as alterações no comportamento social eram menos severas (N=6/6), presença de atraso quanto ao desenvolvimento de linguagem (N=3/6) e dificuldades na memória de curto prazo (N=5/6). Todos os indivíduos apresentavam limiares auditivos normais e exame oftalmológico normal. Os testes de processamento auditivo aplicados foram: teste de reconhecimento de fala na presença de ruído, memória auditiva para sons em seqüência, memória auditiva, processamento fonológico, atenção auditiva e testes para avaliar a maturação do sistema auditivo. Os resultados mostraram que todas as crianças com diagnóstico de Autismo de alto-funcionamento apresentaram alteração nos testes de memória auditiva e de reconhecimento de fala na presença de ruído. Por outro lado, as crianças com diagnóstico de Síndrome de Asperger mostraram desempenho alterado nos testes que envolvem processamento fonológico e bom desempenho em testes de memória auditiva e de reconhecimento de fala no ruído. Para os autores, estes resultados sugerem que o grupo de crianças com Autismo de alto-funcionamento e com Síndrome de Asperger poderiam ser diferenciados clinicamente com base nos resultados dos testes de processamento auditivo central.

Gomot et al., (2001) utilizaram o MMN (*mismatch negativity*) e avaliaram um grupo de 15 crianças autistas, na faixa etária de cinco a nove anos. O desempenho destas crianças foi comparado a um grupo controle composto por 15 crianças pareadas por sexo e idade. Para a realização deste teste, foram apresentados tons puros, monoauralmente (50ms, 70dBNPS). As seqüências de estímulos consistiram em tons de 1000Hz apresentados como tom padrão e os estímulos desviantes eram de 1100Hz, apresentados de maneira randomizada (15%). O intervalo inter-estímulo foi de 700ms. O MMN registrado revelou latência e amplitude menores no grupo de indivíduos autistas quando comparados ao grupo controle.

Khalifa et al., (2001) propuseram um estudo para avaliar a integridade do mecanismo coclear e sua regulação pela atividade eferente do feixe olivo-coclear, em indivíduos autistas. Para cumprir este objetivo, os autores avaliaram 22 indivíduos autistas, na faixa etária de quatro a 18 anos com coeficiente médio de inteligência de 63 e um grupo controle pareado por sexo e idade, com coeficiente médio de inteligência de 83. Todos eram destros. Inicialmente, submeteram estes sujeitos à realização do teste de emissões otoacústicas evocadas transientes e em seguida, verificaram o efeito da supressão das emissões otoacústicas por meio da introdução de ruído contralateral. O principal achado foi uma assimetria do sistema auditivo eferente nos indivíduos autistas. As crianças e adolescentes com Autismo apresentaram um efeito de supressão estatisticamente maior na orelha direita do que na orelha esquerda, enquanto que este achado não foi verificado no grupo controle. Importante ressaltar que os dois grupos apresentaram efeito de supressão das emissões otoacústicas após a introdução de ruído contralateral. Para os autores, esta lateralização do feixe olivo-coclear medial demonstra um padrão anormal de regulação do sistema auditivo periférico. Este dado pode refletir, de maneira indireta, uma disfunção em estágios mais superiores do processamento

auditivo, uma vez que o feixe olivo-coclear origina-se no tronco encefálico e é regulado por estruturas mais superiores da via auditiva, incluindo o córtex auditivo. Um outro achado importante foi a diminuição da amplitude das emissões otoacústicas no grupo de autistas com o avanço da idade e este dado não foi verificado no grupo controle.

Dunn et al., (2002) propuseram este estudo para identificar os padrões de processamento sensorial de crianças com Síndrome de Asperger. Os autores compararam o desempenho de 42 sujeitos com Síndrome de Asperger, na faixa etária de oito a 14 anos, e 42 sujeitos sem alterações de desenvolvimento para um questionário denominado "*Sensory Profile*". Este questionário respondido pelos pais das crianças é um instrumento padronizado para avaliar o processamento sensorial. Os resultados revelaram que as crianças com Síndrome de Asperger foram estatisticamente diferentes do grupo controle. Considerando-se os 23 aspectos a serem comparados entre os dois grupos, 22 foram estatisticamente significantes. Este estudo forneceu evidência de que existem diferenças claras nos padrões de processamento sensorial, incluindo processamento auditivo, entre os dois grupos estudados. Na verdade, segundo este estudo, constatou-se que cerca de 85% das crianças com Síndrome de Asperger revelaram alterações na área de processamento auditivo.

Gomot et al., (2002) avaliaram 15 crianças com Autismo Infantil na faixa etária de cinco a nove anos e compararam o seu desempenho a um grupo de 15 crianças com desenvolvimento normal e mesma faixa etária. Os sujeitos foram submetidos à realização do MMN (*mismatch negativity*) e os resultados evidenciaram disfunção no córtex frontal esquerdo, no grupo de autistas. Os autores também verificaram que o MMN ocorreu mais precocemente no grupo de autistas do que no grupo controle, o que foi atribuído à existência de uma via talâmica-cortical paralela que seria super-ativada em crianças com Autismo.

Boddaert et al., (2003) observaram ativação bilateral do giro temporal superior em indivíduos adultos autistas e nos indivíduos do grupo controle, ao realizar tomografia computadorizada por emissão de pósitrons (PET Scan), enquanto ouviam sons de fala. No entanto, no grupo de indivíduos com Autismo, houve maior ativação no hemisfério direito enquanto que o padrão inverso foi verificado no grupo controle. No grupo de indivíduos com Autismo, observou-se que o giro frontal médio direito mostrou maior ativação no grupo de indivíduos com Autismo e as áreas temporais do hemisfério esquerdo mostraram menor ativação. Estes achados sugeriram alteração no processamento auditivo cortical em indivíduos com Autismo.

Foxton et al., (2003) com o objetivo de testar a validade da "Teoria da Coerência Central" para a modalidade sensorial auditiva avaliaram 13 indivíduos com diagnóstico de Autismo ou Asperger e 15 indivíduos para compor o grupo controle. Os testes auditivos realizados envolviam uma tarefa de identificação de padrão sonoro envolvendo o paradigma "igual ou diferente". O estímulo auditivo era composto por cinco sons (tom puro) com 250ms de duração cada um, com um segundo de intervalo entre eles e que diferiam quanto à frequência. Sendo que os cinco sons faziam parte de uma mesma oitava.

Foram aplicados três tipos de teste. No primeiro teste, a que os autores chamaram de – sem interferência – era apresentada uma seqüência de sons (seqüência modelo) e em seguida duas outras seqüências sonoras eram apresentadas, sendo que a primeira era exatamente igual à seqüência-padrão e a segunda era diferente em relação a um dos sons que compunha a seqüência. A tarefa dos sujeitos era julgar se as duas outras seqüências sonoras apresentadas eram iguais ou diferentes da seqüência-padrão apresentada. No teste dois, a que os autores chamaram de – interferência local de *pitch* – a primeira seqüência sonora apresentada era exatamente a mesma só que estava meia oitava acima, em

relação à seqüência-padrão. E, a segunda seqüência sonora apresentada era totalmente diferente da seqüência-padrão. No teste três, a que os autores denominaram – interferência local de *pitch* e de tempo – os indivíduos eram solicitados a identificar se houve modificação do contorno acústico do padrão sonoro. Em outras palavras, cada seqüência sonora apresentava apenas uma única mudança na direção do *pitch*. Por exemplo, para a seqüência sonora que deveria ser considerada igual à seqüência-padrão, a modificação do contorno acústico era a mesma, mas esta poderia ocorrer em qualquer tom puro da seqüência sonora. Então, se a seqüência-padrão era alto-baixo-baixo-baixo-baixo, a seqüência sonora que seria julgada como sendo igual poderia ser alto-alto-alto-baixo-baixo, desde que respeitasse a ordem alto-baixo.

Os testes foram aplicados em situação de escuta diótica, com fones, a uma intensidade de 80dBNPS e 40 seqüências sonoras foram apresentadas para cada teste 1,2,3,4.

Os resultados mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa ao comparar os três testes entre o grupo de indivíduos com desordens do espectro autista e o grupo controle. Os autores observaram que, ao comparar o desempenho de cada grupo separadamente nos três testes realizados, constatou-se que o teste três foi estatisticamente mais difícil para o grupo controle do que os dois outros testes e isto não ocorreu no grupo de indivíduos com desordens do espectro autista. Segundo os autores, este achado representa uma interação anormal entre a percepção auditiva de características específicas e a percepção auditiva global nos indivíduos com desordens do espectro autista.

Gage et al., (2003) utilizaram a magneto-encefalografia para registrar respostas neuromagnéticas evocadas auditivamente (M100) para tons puros nas freqüências sonoras de 200, 500 e 1000Hz. Neste estudo, foram avaliadas 15 crianças autistas (QI não-verbal maior que 70 e QI verbal maior ou igual a um desvio-padrão abaixo dos resultados do QI não-verbal), na faixa etária de oito a 14

anos, e um grupo controle de 17 crianças com desenvolvimento normal na mesma faixa etária. Os resultados indicaram que a latência da onda M100 foi estatisticamente diferente ao comparar o grupo de crianças normais com o grupo de crianças autistas, para as medidas obtidas no hemisfério direito. E, além disso, considerando-se apenas o grupo de crianças autistas, há uma diferença substancial entre os resultados do hemisfério direito e do hemisfério esquerdo. Para os autores, estes resultados podem refletir uma diferenciação em termos de maturação no grupo de crianças autistas.

Heaton (2003) descreveu três estudos com autistas de alto-funcionamento. No primeiro experimento, a autora apresentou quatro notas por meio de um teclado e associou cada uma destas notas à figura de um animal. Em seguida, uma destas notas musicais era apresentada e a criança deveria apontar para a figura do animal que correspondia àquela nota musical. No segundo experimento, a autora apresentou por meio do teclado três notas musicais e solicitava à criança que apontasse para a figura do animal cuja nota musical não havia sido apresentada. A autora concluiu que o grupo de indivíduos autistas apresentou desempenho estatisticamente superior ao do grupo controle pareado por idade e nível de inteligência nestes dois experimentos acima descritos. No terceiro experimento, inicialmente uma nota musical era apresentada e em seguida, a criança ouvia um padrão de três sons. A tarefa do sujeito era decidir se a nota musical apresentada isoladamente fazia parte do padrão de sons apresentado posteriormente. Neste experimento, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre o grupo experimental e o grupo controle.

Os autores Jansson-Verkasalo et al., (2003) avaliaram 12 crianças com diagnóstico de Síndrome de Asperger, na faixa etária de sete a 12 anos e compararam com um grupo controle composto por crianças pareadas por sexo e idade, com desenvolvimento normal. Com o objetivo de avaliar o processamento

auditivo dos indivíduos com Síndrome de Asperger, os autores utilizaram o potencial evocado auditivo cortical que é um potencial auditivo exógeno no qual são avaliadas as ondas denominadas P1, N2 e N4. P1 e N2 que se referem a um índice da decodificação transiente das características acústicas do som. Além disso, os indivíduos deste estudo também foram submetidos à realização do MMN (*mismatch negativity*) que é uma medida fisiológica pré-perceptual da precisão da representação dos sons em nível cortical. É uma medida objetiva da discriminação auditiva em nível central. Os resultados deste estudo evidenciaram que as crianças com Síndrome de Asperger apresentaram anormalidades na decodificação das características acústicas do som, de acordo com os resultados do potencial auditivo evocado cortical e em aspectos de discriminação sonora, conforme os resultados do MMN (*mismatch negativity*). Além disso, parece haver predominância de alterações no hemisfério direito, conforme revelaram os resultados do MMN.

Com o objetivo de avaliar a seletividade de frequência em um grupo de indivíduos com Autismo de alto-funcionamento e Síndrome de Asperger, Plaisted et al., (2003) mediram as formas dos filtros auditivos usando um paradigma experimental de mascaramento. Participaram deste estudo, oito indivíduos com diagnóstico de Autismo de alto-funcionamento ou Síndrome de Asperger, conforme os critérios de diagnóstico propostos pelo DSM - IV cujos resultados foram comparados com um grupo composto por oito indivíduos normais. Todos os sujeitos apresentaram limiares auditivos normais e funções de orelha média normais. A média de idade dos participantes deste estudo foi 18,3 anos. Os resultados deste estudo evidenciaram que o grupo de indivíduos autistas apresentou filtros auditivos mais amplos do que os sujeitos normais, o que implica maior susceptibilidade ao mascaramento e, portanto, ao ruído. Segundo os autores, este achado poderia explicar a dificuldade de compreensão de fala em ambientes ruidosos.

Alcántara et al., (2004) relataram que a queixa de dificuldade de compreender a fala em ambiente ruidoso é freqüente em indivíduos com Autismo de alto-funcionamento ou Síndrome de Asperger. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi (1) verificar a validade desta queixa, (2) quantificar as dificuldades experimentadas pelos sujeitos e (3) propor possíveis mecanismos para explicar os déficits perceptuais descritos. Para isto, foi pesquisado o limiar de recepção de fala (LRF ou SRT), intensidade na qual o indivíduo era capaz de identificar corretamente 50% das sentenças apresentadas no ruído. Foram avaliados 11 indivíduos com Autismo de alto-funcionamento/ Síndrome de Asperger e nove indivíduos com desenvolvimento normal pareados por idade cronológica e quociente intelectual. Todos os sujeitos apresentavam limiares auditivos normais. Os indivíduos foram avaliados em cabina acústica e o material de fala, composto por sentenças padronizadas e gravadas por um falante inglês, e os sons competitivos eram apresentados por meio de uma caixa acústica. Os sons competitivos eram: (1) um falante do sexo feminino, (2) um ruído de fala, (3) um ruído de fala com falhas temporais, (4) um ruído de fala com falhas de espectro regularmente apresentadas e (5) um ruído de fala com falhas temporais e de espectro. Os resultados mostraram que o SRT para o grupo de indivíduos com Autismo de alto-funcionamento/ Síndrome de Asperger foi pior para todas as condições de sons competitivos quando comparado ao grupo controle, embora diferenças estatisticamente significantes somente tenham sido encontradas para os sons competitivos com falhas temporais e espectro-temporais. O SRT do grupo de autistas de alto-funcionamento/ Síndrome de Asperger foi 2 a 3,5dB maior do que para os indivíduos do grupo controle, isto indica que estes indivíduos necessitaram de uma relação maior entre a mensagem principal/mensagem competitiva para ter um desempenho semelhante ao encontrado em indivíduos do grupo controle. Os autores concluíram que o prejuízo verificado de compreensão de fala em situações acusticamente desfavoráveis pode ocorrer, em parte, pela dificuldade em integrar informações quando partes da informação verbal são omitidas.

Von Wendt et al., (2005) comentaram que alterações de processamento de informação sensoriais são características comuns em indivíduos com Síndrome de Asperger, especialmente em relação ao tato e à audição, pois são indivíduos sensíveis a sons, luzes fortes, cheiros fortes e ao toque.

Métodos

3. MÉTODOS

O estudo sobre o Processamento Auditivo em Indivíduos com Síndrome de Asperger foi realizado no Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo / Hospital São Paulo, segundo as determinações do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 196/96), conforme o protocolo CEP número 0341 / 02. (Anexo 1) Todos os pacientes foram informados oralmente e por meio de material escrito a respeito dos objetivos da pesquisa e dos procedimentos a serem realizados. Os participantes assinaram termo de consentimento e esclarecimento antes do início do estudo. (Anexo 2)

Para esta pesquisa, foram avaliados 44 indivíduos que constituíram dois grupos. O grupo Síndrome de Asperger, abreviadamente denominado GA, foi composto de 22 indivíduos diagnosticados por equipe multidisciplinar como portadores de Transtorno Global do Desenvolvimento do subtipo Síndrome de Asperger. E, o grupo de comparação, denominado grupo de baixo risco para alterações do desenvolvimento - GBRAD, também foi composto de 22 participantes, pareados com os indivíduos do grupo GA segundo a idade cronológica.

A seguir, em tópicos, estão as informações sobre os critérios de inclusão dos participantes em cada um dos grupos estudados, os procedimentos realizados, a investigação sobre a história clínica, a avaliação da linguagem oral e linguagem escrita, a avaliação do processamento auditivo, a coleta de dados, os critérios do estudo qualitativo e o método estatístico.

A) Critérios de inclusão

A.1) Critérios de inclusão considerados para a seleção dos pacientes do grupo GA

1. Diagnóstico médico de Síndrome de Asperger segundo os critérios do Manual Diagnóstico Estatístico de Transtornos Mentais - IV (APA, 1994) e ausência de outras condições mórbidas psiquiátricas.

Importante ressaltar que, neste estudo, todos os indivíduos avaliados já apresentavam o diagnóstico de Síndrome de Asperger em sua instituição de origem, conforme os critérios do DSM-IV. (APA, 1994) Os critérios diagnósticos da Síndrome de Asperger conforme descrito no DSM-IV (APA, 1994) encontram-se no Anexo 3.

2. Diagnóstico psicológico do nível de quociente intelectual estimado maior ou igual a 68 (≥ 68), segundo a Escala Wechsler (WISC - Wechsler Intelligence Scale for Children e WAIS - Wechsler Adult Intelligence Scale);
3. Idade cronológica entre 10 anos e 30 anos;
4. Gênero masculino;
5. Preferência manual direita;
6. Ausência de evidência de deficiências físicas;
7. Avaliação audiológica dentro dos critérios de normalidade estabelecidos. O critério de limiar de audibilidade normal utilizado foi a presença de níveis de audição inferiores a 25dBNA, Padrão ANSI - 1969, em todas as frequências sonoras avaliadas (Silman, Silvermann, 1991);
8. Realizar avaliação de linguagem oral e linguagem escrita.

A.2) Critérios de inclusão considerados para a seleção dos pacientes do grupo GBRAD

1. Diagnóstico psicológico do nível de quociente intelectual estimado maior ou igual a 68 (≥ 68), segundo a Escala Wechsler (WISC e WAIS);
2. Idade cronológica entre 10 anos e 30 anos;
3. Gênero masculino;
4. Preferência manual direita;
5. Ausência de evidência de deficiências físicas;
6. Avaliação audiológica dentro dos critérios de normalidade estabelecidos. O critério de limiar de audibilidade normal utilizado foi a presença de níveis de audição inferiores a 25dBNA, Padrão ANSI – 1969, em todas as freqüências sonoras avaliadas (Silman, Silvermann, 1991);
7. Realizar avaliação de linguagem oral e linguagem escrita.

B) Procedimentos realizados para a seleção dos participantes deste estudo

B.1) Provas Psicológicas

A caracterização de habilidades cognitivas específicas em cada indivíduo de cada um dos grupos foi efetuada com a administração de subtestes das escalas Wechsler Intelligence – Revised. (Spreen, Strauss, 1991) Esta avaliação foi feita por um psicólogo e no momento em que o paciente foi encaminhado para realizar avaliação do processamento auditivo, estes dados já haviam sido colhidos.

Os subtestes utilizados da escala Wechsler foram o subteste Vocabulário e o subteste Cubos. O subteste Vocabulário foi utilizado para verificar capacidade de aprendizagem, retenção de informações, pensamento abstrato, nível de educação e

de linguagem verbal. O subteste Cubos examinou percepção, análise e síntese de figuras abstratas, praxia visuo-construtiva para planejamento lógico e raciocínio abstrato relacionado às relações espaciais. (Cunha, 2000)

Com base nos resultados desta avaliação, o psicólogo pôde estabelecer o quociente intelectual estimado de cada indivíduo. (Spreen, Strauss, 1991)

B.2) Avaliação da Preferência Manual

Para a avaliação da dominância lateral, foi utilizado o questionário de Edinburgh modificado por Oldfield (1971) e validado para a população brasileira. (Brito et al., 1989) Este questionário consta de dez atividades para identificar preferência manual, fornecendo informações sobre a dominância lateral do indivíduo. Foram incluídos, neste estudo, os indivíduos que apresentaram preferência manual direita em pelo menos nove das dez atividades propostas pelo questionário. (Anexo 4)

B.3) Avaliação Audiológica

Neste estudo, os procedimentos utilizados para compor a avaliação audiológica foram: audiometria tonal liminar e logaudiometria (limiar de recepção de fala e teste de reconhecimento de fala).

Os indivíduos foram submetidos à avaliação audiológica em cabina acústica cujos níveis de pressão sonora em cada frequência estavam de acordo com o nível máximo permissível de ruído ambiental, obedecendo, assim, à norma ANSI 33 - 1991. A audiometria tonal liminar foi realizada nas frequências sonoras de 250Hz, 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 3000Hz, 4000Hz, 6000Hz e 8000Hz e o método escolhido para a determinação do limiar audiológico do paciente foi o método descendente-ascendente descrito por Redondo, Lopes Filho (1997).

A logaudiometria foi composta pela pesquisa do limiar de recepção de fala e teste de reconhecimento de fala. O limiar de recepção de fala (LRF ou SRT – speech reception threshold) foi pesquisado com lista de palavras trissilábicas e polissilábicas, por meio da voz da examinadora, com a finalidade de encontrar o nível mínimo de intensidade em que cada indivíduo era capaz de reconhecer corretamente 50% dos estímulos verbais apresentados, conforme proposto por Russo, Santos (1993), Redondo, Lopes Filho (1997), e Pereira, Ziliotto (2002).

O teste de reconhecimento de fala (IPRF) foi realizado com gravação e em intensidade de 40dBNS acima da média dos limiares tonais para as frequências sonoras de 500Hz, 1000Hz e 2000Hz. O índice de reconhecimento de fala (IPRF) é uma medida supraliminar obtida por meio da apresentação de uma lista de 25 palavras monossilábicas separadamente a cada orelha. O resultado desta avaliação foi apresentado em porcentagem de acertos. (Pereira, Ziliotto, 2002)

Para a realização da audiometria tonal liminar, pesquisa do limiar de recepção de fala e teste de reconhecimento de fala foi utilizado o audiômetro da marca Madsen, modelo Midimate 622 e fone TDH – 39 (padrão ANSI, 1969) e para a apresentação do material de fala utilizado no teste de reconhecimento de fala com gravação foi utilizado o *compact disc* – CD volume 1, faixa 2 (Pereira, Schochat, 1997) e um CD *player*, acoplado ao audiômetro para a apresentação dos estímulos gravados.

Somente participaram deste estudo, os indivíduos que apresentaram limiares audiológicos normais em todas as frequências sonoras testadas. O critério de limiar de audibilidade normal utilizado foi a presença de níveis de audição inferiores a 25dBNA, Padrão ANSI – 1969, em todas as frequências sonoras avaliadas. (Silman, Silvermann, 1991)

B.4) Avaliação da linguagem oral e linguagem escrita

A avaliação da linguagem oral e escrita foi realizada por uma fonoaudióloga da Universidade Federal de São Paulo, com experiência no uso e interpretação dos procedimentos de avaliação utilizados. Os procedimentos foram filmados em fita VHS com filmadora Panasonic Palmcorder NV-RJ30PN, gravados em fita k-7 com gravador AIWA TP-VS485 Voice Sensor.

Para a avaliação da linguagem oral e escrita, um conjunto de testes foi eleito contemplando as seguintes provas:

Prova de Consciência Fonológica (PCF)

A prova de consciência fonológica desenvolvida por Capovilla, Capovilla em 1998, foi utilizada para avaliar a habilidade de indivíduos em manipular os sons da fala. Esta prova é composta por 10 subtestes, sendo cada um deles composto por quatro itens (Anexo 5). O resultado na PCF é apresentado como score, ou número de acertos. O máximo possível de acertos totaliza 40 pontos.

Segue abaixo, uma descrição de cada um dos 10 subtestes (provas-P):

1. P1 - Síntese Silábica: o examinador fala as sílabas de uma palavra com um intervalo de um segundo entre elas e o indivíduo que está sendo submetido ao teste deve unir as sílabas, dizendo qual palavra resulta da união.
2. P2 - Síntese Fonêmica: o indivíduo que está sendo submetido ao teste deve unir os fonemas falados pelo examinador, dizendo qual a palavra que resulta da união.
3. P3 - Rima: o indivíduo que está sendo submetido ao teste deve julgar, dentre três palavras, quais são as duas palavras que terminam com o mesmo som.

4. P4 – Aliteração: o indivíduo que está sendo submetido ao teste deve julgar, dentre três palavras, quais são as duas palavras que começam com o mesmo som.
5. P5 – Segmentação Silábica: o indivíduo que está sendo submetido ao teste deve separar uma palavra falada pelo examinador nas suas sílabas componentes.
6. P6 – Segmentação Fonêmica: o indivíduo que está sendo submetido ao teste deve separar uma palavra falada pelo examinador nos seus fonemas componentes.
7. P7 – Manipulação Silábica: o indivíduo que está sendo submetido ao teste deve adicionar e subtrair sílabas de palavras, dizendo qual a palavra formada.
8. P8 – Manipulação Fonêmica: o indivíduo que está sendo submetido ao teste deve adicionar e subtrair fonemas de palavras, dizendo qual a palavra formada.
9. P9 – Transposição Silábica: o indivíduo que está sendo submetido ao teste deve inverter a ordem das sílabas de palavras, dizendo qual a palavra formada.
10. P10 – Transposição Fonêmica: o indivíduo que está sendo submetido ao teste deve inverter a ordem dos fonemas de palavras, dizendo qual a palavra formada.

Teste de Vocabulário por Imagem Peabody (TVIP)

O *Peabody Picture Vocabulary Test* (PPVT), de Lloyd M. Dunn, é um teste de habilidade verbal, criado para medir o vocabulário receptivo. A versão brasileira do *Peabody Picture Vocabulary Test* (PPVT) foi apresentada por Capovilla et al., em 1997, e denominada Teste de Vocabulário por Imagem Peabody (TVIP).

O TVIP foi utilizado para avaliar o vocabulário receptivo e consiste de 125 palavras e 125 pranchas com quatro desenhos cada uma, em branco e preto. Os

desenhos contemplam várias categorias: pessoas, ações, qualidades, partes do corpo, tempo, natureza, lugares, objetos, animais, termos matemáticos, ferramentas e instrumentos (Anexo 5). O examinador fala uma palavra e o examinado deve apontar o único desenho que representa a palavra falada. O procedimento para a realização deste teste seguiu as recomendações de Capovilla et al., (1997).

A análise dos resultados do teste foi feita levando-se em conta o número absoluto de acertos (método da pontuação simples) e em seguida, os acertos foram classificados utilizando a tabela normatizada por faixa etária, de acordo com Capovilla et al., (1997).

Os resultados do TVIP foram classificados da seguinte maneira:

Extremamente baixa	Pontuação de 55 – 69	Entre – 2 e –3 dp
Baixa	Pontuação de 70 – 84	Entre – 1 e – 2 dp
Média	Pontuação de 85 – 114	Entre + 1 e –1 dp
Moderadamente alta	Pontuação de 115 – 130	Entre 1 e 2 dp
Extremamente alta	Pontuação de 131 – 145	Entre 2 e 3 dp

LEITURA

Prova de Leitura de Palavras e Pseudopalavras (PLPP)

Esta prova foi utilizada para avaliar a leitura e foi realizada conforme procedimento proposto por Capovilla, Capovilla (2000). A prova é composta por 90 itens. (Anexo 5) Cada palavra é lida em voz alta pelo indivíduo que está sendo submetido ao teste. Esta prova contém palavras de alta e baixa frequência e pseudopalavras, distribuídas em palavras regulares, irregulares e regras, com duas ou três sílabas.

O resultado nesta prova é apresentado em número de acertos. O máximo possível de acertos totaliza 90 pontos. Não foram analisados os tipos de erros cometidos pelos sujeitos.

Prova de Compreensão de Leitura (PCL)

Esta prova foi utilizada para avaliar a compreensão de leitura. (Anexo 5) Nesta prova, o examinador solicitou ao indivíduo que lesse um texto – “O urubu e as pombas” - em voz alta. Conforme proposto por Moraes (1999), a história “O urubu e as pombas” é dividida em 3 episódios e 14 nodos principais. A compreensão do texto foi verificada pela análise da recontagem do texto pelo indivíduo, segundo modelo de Mandler, Johnson (1997). Sendo assim, a pontuação de cada sujeito no teste foi determinada pelo número de nodos recontados. A pontuação máxima obtida no teste é 14 acertos.

1º Episódio

1. Evento iniciador: continha uma ação: Um urubu ouviu dizer/
2. Cenário: uma oração: que na casa das pombas havia muita comida.
3. Reação: uma oração: Ele se pintou de branco.
4. Objetivo: uma oração: e voou até a casa das pombas.
- 5/6. Resultado: duas orações: As pombas acharam/que ele era uma delas
7. Final: uma oração: e deixaram ele entrar.

2º Episódio

8. Evento iniciador: uma oração: Ele continuou a gritar como um urubu.
9. Reação: uma oração: As pombas descobriram/
10. Resultado: uma oração: que ele era um urubu/
11. Final: uma oração: e o expulsaram.

3º Episódio

12. Objetivo: uma oração: Ele tentou se juntar novamente aos urubus

13. Resultado: uma oração: mas estes não o reconheceram

14. Conclusão: uma oração: e não o aceitaram.

Os resultados desta prova foram classificados da seguinte maneira:

0 – 3 Nodos recontados	Não compreendeu
4 – 7 Nodos recontados	Compreendeu parcialmente
8 – 14 Nodos recontados	Compreendeu totalmente

ESCRITA

Prova de Escrita sob ditado de palavras e pseudopalavras (PEPP)

Esta prova avaliou a escrita sob ditado de palavras e foi utilizado o procedimento proposto por Capovilla, Capovilla (2000). Cada uma das 72 palavras é lida em voz alta pelo examinador e o indivíduo submetido ao teste deve escrevê-las. Esta prova contém palavras de alta e baixa frequência e pseudopalavras, distribuídas em palavras regulares, irregulares e regras, com duas ou três sílabas. (Anexo 5)

O resultado nesta prova é apresentado como score, ou número de acertos. O máximo possível de acertos totaliza 72 pontos. Não foram analisados os tipos de erros cometidos pelos sujeitos.

Prova de Escrita Semidirigida de Textos (PESDT)

Nesta prova, inicialmente, o examinador apresenta a figura inicial que compõe uma história, explicando o conteúdo desta figura. Em seguida, o avaliador apresenta as outras três figuras que compõem a história e solicita que o indivíduo as ordene com o objetivo de formar uma história. Finalmente, o examinador solicita ao indivíduo que escreva um texto a partir da seqüência de figuras que o examinado determinou.

As figuras utilizadas nesta prova foram propostas por Baron-Cohen et al., (1986) e encontram-se no Anexo 5. O tipo de história utilizada para esta prova foi a "Comportamental II", ou seja, é um tipo de história que envolve pessoas engajadas em rotinas sociais e propiciam narrativas do tipo causal.

Para a análise da prova de escrita semidirigida de textos foi elaborado um sistema de pontuação para a história, segmentando-a e criando assim, um referencial quantitativo. (Artoni, 2001) Para a segmentação e análise dos textos escritos foi utilizado o modelo de Mandler, Jonhson (1977) e adaptado por Moraes (1999), que propõe a divisão de histórias simples para uma análise mais profunda. Desta maneira, conforme explicitado por Artoni (2001), a história - Comportamental II - denominada "O sorvete" foi assim dividida:

Episódio 1	Cenário		Nodo 1
Episódio 2	Ação 1:	Menina pede sorvete	Nodo 2
	Ação 2:	Menino não quer dar	Nodo 3
Episódio 3	Ação 1:	Menina chega mais perto	Nodo 4
	Ação 2:	Menino não quer dar	Nodo 5
Episódio 4	Ação 1:	Menina tira o sorvete do menino	Nodo 6
	Ação 2:	Menino chora	Nodo 7

Cada ação escrita pelo sujeito, relativa à história, correspondeu a um ponto. Se ele não narrou a ação ocorrida ou realizou uma narrativa não correspondente à ação, não lhe foi atribuído nenhum ponto. A pontuação de cada sujeito no teste foi determinada pelo número de nodos recontados por meio da escrita. O máximo possível de acertos totaliza sete pontos.

C) Procedimentos específicos

Todos os indivíduos que participaram deste estudo foram submetidos a um questionário e à avaliação do processamento auditivo.

C.1) Investigação sobre a história clínica

Todos os indivíduos que participaram deste estudo foram submetidos a um questionário no qual foram coletados dados sobre sua história clínica. Além da identificação pessoal, foram coletados dados sobre o desenvolvimento físico (início da fala e início do andar); sobre os antecedentes pessoais (tempo de permanência na escola e percurso escolar) e sobre os recursos econômicos da família (orçamento familiar por autodeclaração).

No grupo GA, os questionários foram realizados com os responsáveis pelos indivíduos e, no grupo GBRAD, os questionários foram realizados com os responsáveis pelo sujeito avaliado ou com o próprio sujeito. O questionário utilizado encontra-se no Anexo 6.

C.2) Avaliação do Processamento Auditivo

Todos os indivíduos que participaram desta pesquisa foram submetidos à avaliação de processamento auditivo com testes especiais com o objetivo de avaliar a capacidade de analisar e interpretar sons. Para a realização destes testes, foi

utilizado um audiômetro da marca Madsen, modelo Midimate 622. Os *compact-discs* - CDs (Pereira, Schochat, 1997; Wilson, 1993) - contendo os estímulos gravados para a realização dos testes de processamento auditivo e um CD *player* portátil, acoplado ao audiômetro para a apresentação dos estímulos gravados. Todos os testes auditivos especiais foram realizados em cabina acústica.

A avaliação do processamento auditivo foi composta de sete testes auditivos especiais: teste de localização sonora, teste de memória para sons verbais e não-verbais em seqüência, teste de fala com ruído, teste SSW em português, teste dicótico não-verbal, teste de padrão de freqüência e teste de padrão de duração. Todos os testes serão descritos a seguir.

Teste de Localização Sonora (LS)

O Teste de Localização Sonora em cinco direções, nos moldes propostos por Pereira (1993), tem como objetivo avaliar a capacidade do indivíduo em determinar o local de origem de um som. (Pereira et al., no prelo)

O estímulo usado para o teste de localização sonora foi o guizo. Esse instrumento foi percutido sem pista visual, a vinte centímetros de distância da cabeça do sujeito avaliado. Foram avaliadas cinco direções em relação à cabeça do sujeito: à frente, atrás, acima, à esquerda e à direita. A instrução foi dada por demonstração. A resposta solicitada ao sujeito foi a indicação da direção da qual acreditava provir o som.

A pontuação de acertos no teste de localização sonora foi determinada pelo número de acertos, que corresponde à indicação correta do local de origem do som. A pontuação máxima de acertos é cinco. O protocolo do teste encontra-se no Anexo 7.

A habilidade auditiva avaliada é denominada de localização sonora. O mecanismo fisiológico auditivo avaliado é o de discriminação da direção da fonte sonora.

Teste de Memória para Sons Verbais em Seqüência (MSV)

O teste de memória para sons verbais em seqüência visa buscar informações sobre a capacidade do indivíduo em ordenar temporalmente sons verbais. (Pereira, 1997b; Corona et al., 2005; Pereira et al., no prelo)

Previamente à realização deste teste, foi verificada a produção articulatória de cada uma das sílabas utilizadas no teste, com o indivíduo sentado cinquenta centímetros à frente do examinador, sem oferecer pista visual.

Para a pesquisa dos sons verbais, foram utilizadas as sílabas "pa" "ta" "ca" "fa", dispostas em três ordens diferentes:

PA	TA	CA	FA
TA	CA	FA	PA
CA	FA	PA	TA

O indivíduo foi orientado a repetir oralmente cada uma das seqüências verbais na ordem apresentada pelo examinador, que buscou manter o mesmo ritmo e entonação da fala para cada sílaba. A instrução foi dada por demonstração.

A pontuação de acertos no teste de memória para sons verbais em seqüência foi determinada pelo número de seqüências reproduzidas corretamente pelo indivíduo avaliado. A pontuação máxima neste teste é três. O protocolo do teste segue no Anexo 7.

No procedimento utilizado, a habilidade auditiva avaliada é denominada de ordenação temporal e o mecanismo fisiológico auditivo avaliado é o de reconhecimento de sons verbais em seqüência, também denominado de processamento temporal.

Teste de Memória para Sons Não-Verbais em Seqüência (MSNV)

O teste de memória para sons não-verbais em seqüência visa buscar informações sobre a capacidade do indivíduo em ordenar temporalmente sons não-verbais (Pereira, 1997b; Pereira et al., no prelo).

Para a pesquisa dos sons não-verbais, foram utilizados quatro objetos sonoros (guizo, coco, sino e agogô) apresentados em três ordens diferentes:

Guizo	Coco	Sino	Agogô
Coco	Guizo	Sino	Agogô
Sino	Guizo	Agogô	Coco

O indivíduo foi solicitado a apontar os instrumentos musicais na ordem em que foram percutidos, respeitando a seqüência apresentada pelo examinador. A instrução foi dada por demonstração.

A pontuação de acertos no teste de memória para sons não-verbais em seqüência foi determinada pelo número de seqüências reproduzidas corretamente pelo indivíduo avaliado. A pontuação máxima neste teste é três. O protocolo do teste segue no Anexo 7.

No procedimento utilizado, a habilidade auditiva avaliada é denominada de ordenação temporal e o mecanismo fisiológico auditivo avaliado é o de reconhecimento de sons não-verbais em seqüência, também denominado de processamento temporal.

Teste de Fala com Ruído (FR)

O teste de fala com ruído branco tem por objetivo verificar os mecanismos de atenção seletiva por meio de uma tarefa de escuta monótica. (Schochat, Pereira, 1997) Para a realização deste teste, foi utilizada a lista de 25 palavras monossilábicas propostas por Pen, Mangabeira-Albernaz (1973). O teste foi realizado utilizando-se o CD número 1, faixa 2. (Pereira, Schochat, 1997)

Os monossílabos foram apresentados a um nível de intensidade de 40dBNS considerando-se a média dos limiares auditivos obtidos para as frequências sonoras de 500Hz, 1000Hz e 2000Hz na audiometria tonal liminar. As palavras monossilábicas foram apresentadas simultaneamente ao ruído branco, de forma ipsilateral, ou seja, mensagem principal e mensagem competitiva apresentadas na mesma orelha, numa relação fala/ruído de +5dB, isto quer dizer que o nível de intensidade de apresentação do estímulo, em dBNPS, estava 5dB acima do nível de apresentação do ruído. O indivíduo foi solicitado a repetir cada uma das palavras ouvidas. A primeira orelha testada foi a orelha direita e em seguida a orelha esquerda.

A pontuação de acertos no teste de fala com ruído branco foi determinada pelo número de palavras que o paciente repetiu corretamente. O número de acertos do paciente foi multiplicado por 4% para a obtenção da porcentagem de acertos. Portanto, o resultado deste teste foi apresentado em porcentagem de acertos. A pontuação máxima obtida é 100%. O protocolo de marcação do teste encontra-se no Anexo 7.

No procedimento utilizado denomina-se a habilidade auditiva avaliada de fechamento auditivo e o mecanismo fisiológico auditivo de reconhecimento de sons verbais fisicamente distorcidos.

Teste de Dissílabos Alternados - SSW (Staggered Spondaic Word Test) em português

O teste SSW em inglês foi concebido em 1960 nos Estados Unidos, por Jack Katz e utilizado pela primeira vez em 1962 e, sua versão em português foi proposta por Alda Borges, Ruth Rejtman e Isa Schneider e supervisionada pelo próprio autor do teste. (Borges, 1986) O teste foi realizado utilizando-se o CD número 2, faixa 6. (Pereira, Schochat, 1997)

O teste SSW em português utiliza como estímulos sonoros palavras dissilábicas paroxítonas compostas do português brasileiro. As palavras são

apresentadas a 50dBNS, considerando-se a média aritmética dos limiares de audibilidade para as frequências sonoras de 500Hz, 1000Hz e 2000Hz. O teste é composto de 40 itens de quatro palavras, cada um, perfazendo um total de 160 estímulos.

O primeiro item do teste inicia-se pela orelha direita, o segundo item inicia-se pela orelha esquerda e assim por diante, ocorrendo, portanto, uma alternância da orelha pela qual se inicia o teste. Os itens de números ímpares iniciam-se pela orelha direita e os itens de números pares iniciam-se pela orelha esquerda. Antes de iniciar o teste o paciente é submetido a uma demonstração. Cada item é precedido pela frase "Preste Atenção!", que fornece a pista em qual orelha o item do teste será iniciado. A tarefa do indivíduo é repetir oralmente as quatro palavras mantendo a ordem de apresentação das mesmas.

No teste SSW, a primeira palavra e a quarta palavra são apresentadas isolada e separadamente, a cada uma das orelhas do indivíduo, isto é, em condição de escuta não-competitiva, a segunda e a terceira palavras são apresentadas simultaneamente, sendo uma em cada orelha, constituindo a condição de escuta competitiva. Sendo assim, temos oito colunas A (direita não-competitiva), B (direita competitiva), C (esquerda competitiva), D (esquerda não-competitiva), quando o teste se inicia pela orelha direita e, E (esquerda não-competitiva), F (esquerda competitiva), G (direita competitiva) e H (direita não-competitiva), quando o teste se inicia pela orelha esquerda e que, assim, representam quatro condições de escuta no teste SSW em português:

DNC – orelha direita não-competitiva (colunas A e H): em que a palavra é apresentada na orelha direita sem mensagem competitiva na orelha contralateral.

DC – orelha direita competitiva (colunas B e G): em que a palavra é apresentada na orelha direita simultaneamente a uma outra palavra que é apresentada na orelha esquerda.

EC – orelha esquerda competitiva (colunas C e F): em que a palavra é apresentada na orelha esquerda simultaneamente a uma outra palavra apresentada à orelha direita.

ENC – orelha esquerda não-competitiva (colunas D e E): em que a palavra é apresentada na orelha esquerda sem mensagem competitiva na orelha contralateral.

O procedimento seguido para a realização do teste e para a análise dos resultados foi o descrito por Borges em 1997. Ao analisar a resposta para cada uma das 160 palavras apresentadas, cada palavra foi considerada individualmente como certa ou errada. Os erros foram considerados como omissões ou substituições de palavras. A análise dos resultados é feita, considerando os aspectos quantitativos e qualitativos, conforme proposta de seus autores. O protocolo de marcação do teste encontra-se no Anexo 7.

Para realizar a análise quantitativa, os valores obtidos às condições competitivas, direita e esquerda, foram transformados em porcentagem de acertos. O número total de erros em cada uma destas condições citadas foi multiplicado por 2,5 para se obter a porcentagem de erros, e então este valor foi subtraído de 100% para se obter a porcentagem de acertos.

A análise qualitativa refere-se ao estudo das tendências de erros: efeito de ordem, efeito auditivo, inversões e padrão de respostas tipo A.

Efeito auditivo é a comparação do número de erros que o indivíduo obteve quando o teste se iniciou pela orelha direita com o número de erros obtidos quando o teste se iniciou pela orelha esquerda. O efeito auditivo pode ser classificado em efeito auditivo alto-baixo ou em efeito auditivo baixo-alto.

Efeito auditivo alto-baixo (EAAB): significa errar mais palavras dos itens que se iniciam pela orelha direita do que pela orelha esquerda;

Efeito auditivo baixo-alto (EABA): significa errar mais palavras dos itens que se iniciam pela orelha esquerda do que pela orelha direita.

Efeito de ordem é a comparação do número de erros obtidos nas duas primeiras palavras com o número de erros obtidos nas duas últimas palavras, considerando-se cada item composto de quatro palavras. O efeito de ordem pode ser classificado em efeito de ordem alto-baixo e efeito de ordem baixo-alto.

Efeito de ordem alto-baixo (EOAB): significa errar mais vezes as duas primeiras palavras do item do teste do que as duas últimas palavras, considerando-se um item composto de quatro palavras.

Efeito de ordem baixo-alto (EOBA): significa errar mais vezes as duas últimas palavras do teste do que as duas primeiras, considerando-se um item composto de quatro palavras.

O Padrão de respostas tipo A ocorre quando há um grande número de erros na condição esquerda - competitiva (coluna F) quando o teste se inicia pela orelha esquerda, ou na condição direita - competitiva (coluna B) quando o teste se inicia pela orelha direita.

Inversões são classificadas quando a seqüência das palavras de um determinado item, verbalizada pelo indivíduo, não corresponde à ordem das palavras apresentada, desde que não haja mais de um erro no item.

No procedimento utilizado, as habilidades auditivas avaliadas são figura-fundo para sons verbais e ordenação temporal de sons e os mecanismos fisiológicos auditivos avaliados, respectivamente, são: reconhecimento de sons verbais em tarefa de escuta dicótica e reconhecimento de sons verbais em seqüência, também denominado processamento temporal.

Teste Dicótico Não-Verbal (TDNV)

Este teste foi proposto por Ortiz et al., (1995) e tem por objetivo verificar a atenção seletiva por meio de uma tarefa de separação binaural, ou seja, o indivíduo é exposto a dois sons sendo um em cada orelha, é orientado a prestar atenção em um som, ignorando o que foi apresentado na orelha oposta e apontar para a figura correspondente ao som. Esta figura está exposta em um quadro dentro da cabina acústica.

Este teste é composto por seis sons não verbais, combinados aos pares para serem apresentados um a um a cada orelha, simultaneamente. Esses sons representam: um cachorro, um galo, um gato, uma porta batendo, a chuva, o sino da igreja. Para melhor organização do teste, os sons onomatopéicos foram combinados entre si, por apresentarem representação lingüística diferente. Desta maneira, os sons onomatopéicos foram separados dos demais sons e nestes dois grupos, todas as combinações de sons possíveis foram realizadas. Foi elaborada então, uma lista de pares de sons não-verbais, que foram distribuídos de forma que cada som não verbal aparecesse duas vezes em cada uma das colunas, formando a seguinte lista:

Lista de sons não verbais utilizados no teste dicótico não-verbal

(Ortiz et al., 1995)

	Coluna 1	Coluna 2
1.	Cachorro	Galo
2.	Igreja	Chuva
3.	Gato	Cachorro
4.	Porta	Chuva
5.	Gato	Galo
6.	Chuva	Porta
7.	Galo	Gato
8.	Igreja	Porta
9.	Galo	Cachorro
10.	Porta	Igreja
11.	Cachorro	Gato
12.	Chuva	Igreja

Os pares de sons foram apresentados, simultaneamente, sendo um som em cada orelha e o indivíduo é orientado a prestar atenção em um dos sons ignorando o que foi apresentado na orelha oposta. A resposta esperada é apontar para a figura correspondente ao som, exposta em um quadro dentro da cabina acústica. Todas as figuras que representam os sons não verbais estão inseridas em desenhos contextualizados (Anexo 7) que mostram o contexto e não o objeto sonoro em si.

A aplicação do teste foi realizada em três etapas: atenção livre, ou seja, o indivíduo foi exposto à lista contendo 12 pares de sons não verbais e orientado a apontar a figura correspondente ao som que lhe parecesse mais audível; atenção direita, em que o indivíduo foi exposto a mesma lista de 12 pares de sons não verbais e deveria apontar somente os sons apresentados à orelha direita e; atenção esquerda, etapa na qual o indivíduo deveria apontar a figura correspondente aos sons apresentados na orelha esquerda. (Ortiz, Pereira, 1997)

O teste foi realizado utilizando-se o CD número 2, faixa 4. (Pereira, Schochat, 1997) O nível de intensidade de apresentação dos pares de sons não verbais foi de 50dBNS, considerando-se a média dos valores dos limiares de audibilidade das freqüências sonoras de 500Hz, 1000Hz e 2000Hz e mantendo-se relação zero entre os níveis de intensidade de apresentação do estímulo na orelha direita e na orelha esquerda. (Ortiz, Pereira, 1997)

Para evitar qualquer interferência dos canais do equipamento utilizado, na resposta do indivíduo, os fones auriculares foram invertidos e as três etapas descritas (atenção livre, atenção direita e atenção esquerda) foram realizadas novamente. Desta maneira, o indivíduo recebeu 24 estimulações dicóticas em cada etapa de atenção (livre, direita e esquerda).

O registro de cada figura apontada pelo indivíduo foi anotado em uma folha de respostas, assinalando-se a figura correspondente ao som que o indivíduo apontou. A pontuação de acertos em cada etapa de atenção: livre, direita e esquerda foi determinada pelo número de acertos em cada orelha. Nos casos em

que o indivíduo omitiu ou apontou uma figura, que não correspondia a nenhum dos dois sons ouvidos, isto foi considerado erro e também anotado na folha de respostas. Sendo assim, a pontuação deste teste foi apresentada em número absoluto de acertos em cada orelha, para cada etapa de atenção. O protocolo de marcação do teste encontra-se no Anexo 7.

No procedimento utilizado a habilidade auditiva avaliada é denominada de figura-fundo para sons não-verbais e o mecanismo fisiológico auditivo avaliado de reconhecimento de sons não-verbais em tarefa de escuta dicótica.

Testes de Padrões Temporais

Os testes de padrões temporais – Teste de Padrão de Frequência e Teste de Padrão de Duração - avaliam a habilidade auditiva de ordenação temporal, que se refere ao processamento de vários estímulos auditivos em ordem de ocorrência. (Shinn, 2003) A ordenação temporal tem sido amplamente investigada devido a sua importância na percepção de fala. (Shinn, 2003)

Teste de Padrão de Frequência (TPF)

O Teste do Padrão de Frequência consiste na apresentação de uma seqüência de três tons que diferem quanto à frequência: tons baixos (G) (880 Hz) e altos (A) (1122 Hz). (Pinheiro, 1976; Musiek, Pinheiro, 1987) Cada tom apresentava duração de 150ms, tempo de subida e queda de 10ms e intervalos de 200ms entre os tons. Os tons foram combinados em seis diferentes padrões de frequência possíveis (AAG, AGA, AGG, GAA, GAG e GGA).

Para a aplicação do teste foi utilizada a versão proposta por Wilson em 1993, faixa 13.

Trinta estímulos foram apresentados monoauralmente, em um nível de intensidade de 50 dBNS, com base na média aritmética dos limiares de audibilidade obtidos para as frequências sonoras de 500Hz, 1000Hz e 2000Hz, inicialmente à

orelha direita e depois 30 estímulos foram apresentados à orelha esquerda. O sujeito foi instruído, por demonstração, a verbalizar a seqüência exata dos sons que ouviu, utilizando os termos "fino" ou "agudo" para sons de freqüência alta (1122Hz) e "grosso" ou "grave" para sons de freqüência baixa (880Hz). Exemplo: "fino, fino, grosso".

Ao final, foram computados os números de acertos para cada orelha e o resultado deste teste foi apresentado em porcentagem de acertos em cada orelha. As inversões de tons, por exemplo, agudo-grave-grave (AGG) por grave-agudo-agudo (GAA) e as inversões de padrões seqüenciais, como agudo-grave-grave (AGG) por grave-grave-agudo (GGA), foram consideradas erros (Musiek, 1994), assim como a omissão de padrões e tons e a inserção de tons nas seqüências (por exemplo, GGA por GGAA). O protocolo de marcação do teste encontra-se no Anexo 7.

Teste de Padrão de Duração (TPD)

O Teste do Padrão de Duração descrito por Musiek et al., em 1990, constou da apresentação de três tons que diferem quanto à duração: tons puros longos (L) (500ms) e curtos (C) (250ms), com intervalo de 300ms entre os tons, sendo que a freqüência é mantida constante em 1000 Hz. Foram apresentadas trinta seqüências de três tons em seis possibilidades distintas (LLC, LCL, LCC, CLL, CLC e CCL). Os estímulos foram apresentados monoauralmente a uma intensidade de 50 dB NS, sendo 30 estímulos à orelha direita e depois 30 estímulos à orelha esquerda. O indivíduo foi solicitado a nomear a seqüência exata dos sons que ouviu, utilizando os termos "longo" ou "grande" para estímulos longos (500ms) e o termo "curto" ou "pequeno" para estímulos curtos (250ms). Exemplo: "longo, curto, longo".

Os números de acertos para cada orelha foram anotados no protocolo de marcação do teste (Anexo 7) e o resultado do teste foi apresentado em porcentagem de acertos em cada orelha. As inversões de tons, por exemplo, curto-

longo-longo (CLL) por longo-curto-curto (LCC) e as inversões de padrões seqüenciais, como curto-longo-longo (CLL) por longo-longo-curto (LLC), foram consideradas erros (Musiek, 1994), assim como a omissão de padrões e tons e a inserção de tons nas seqüências (por exemplo, LLC por LLCC).

Para a aplicação do teste foi utilizada a versão proposta por Wilson (1993).

Nos procedimentos utilizados e denominados teste de padrão de freqüência e teste de padrão de duração, a habilidade auditiva predominantemente avaliada é a de ordenação temporal e o mecanismo fisiológico auditivo avaliado é o de reconhecimento de padrão de sons, que também é denominado de processamento temporal. Trata-se de uma tarefa complexa em que estão envolvidas as capacidades de discriminação de sons quanto à freqüência e quanto à duração e de ordenação de sons.

D) Coleta de Dados

Os dados para este estudo foram coletados no período de abril de 2002 a setembro de 2004. A coleta de dados foi realizada em duas sessões individuais, agendadas previamente com o paciente ou com os responsáveis, com duração média de 180 minutos cada sessão. A obtenção dos dados foi realizada sempre pelos mesmos profissionais.

E) Critérios utilizados para o estudo qualitativo

E.1) Critério utilizado para o estudo qualitativo das provas que compõem a avaliação da linguagem oral e da linguagem escrita.

Para melhor analisar os dados coletados, foi criado um critério qualitativo para o estudo das provas que compõem a avaliação da linguagem oral e escrita neste estudo.

A prova de consciência fonológica (PCF) foi analisada e categorizada conforme a pontuação descrita a seguir:

Muito Bom (MB)	Pontuação de quatro itens identificados corretamente em todos os subtestes que compõem a prova de consciência fonológica.
Bom (B)	Pontuação de três ou quatro itens identificados corretamente nos vários subtestes que compõem a prova de consciência fonológica.
Regular (R)	Pontuação maior ou igual a dois itens identificados corretamente nos vários subtestes que compõem a prova de consciência fonológica.
Fraco (F)	Pontuação maior ou igual a um item identificado corretamente nos vários subtestes que compõem a prova de consciência fonológica, podendo em um dos subtestes apresentar a pontuação zero.
Muito Fraco (MF)	Pontuação de zero em dois ou mais subtestes que compõem a prova de consciência fonológica.

O Teste de Vocabulário por Imagem Peabody (TVIP) foi analisado e categorizado conforme a pontuação descrita a seguir:

Muito Bom (MB)	Alta
Bom (B)	Moderadamente alta
Regular (R)	Média
Fraco (F)	Baixa
Muito Fraco (MF)	Extremamente baixa

A prova de leitura de palavras e pseudopalavras (PLPP) foi analisada e categorizada conforme a pontuação descrita a seguir:

Muito Bom (MB)	90 pontos
Bom (B)	72 a 89 pontos
Regular (R)	54 a 71 pontos
Fraco (F)	45 a 53 pontos
Muito Fraco (MF)	de 0 a 44 pontos

A prova de compreensão de leitura (PCL) foi analisada e categorizada conforme a pontuação descrita a seguir:

Muito Bom (MB)	Compreendeu totalmente	8 a 14 nodos recontados
Bom (B)		
Regular (R)	Compreendeu parcialmente	4 a 7 nodos recontados
Fraco (F)		
Muito Fraco (MF)	Não compreendeu	0 a 3 nodos recontados

A prova de escrita sob ditado de palavras e pseudopalavras (PEPP) foi analisada e categorizada conforme a pontuação descrita a seguir:

Muito Bom (MB)	72 pontos
Bom (B)	58 a 71 pontos
Regular (R)	43 a 57 pontos
Fraco (F)	36 a 42 pontos
Muito Fraco (MF)	de 0 a 35 pontos

A prova de escrita semidirigida de textos (PESDT) foi analisada e categorizada conforme a pontuação descrita a seguir:

Muito Bom (MB)	7 pontos
Bom (B)	6 pontos
Regular (R)	5 pontos
Fraco (F)	3 a 4 pontos
Muito Fraco (MF)	0 a 2 pontos

E.2) Critério utilizado para o estudo qualitativo dos testes de processamento auditivo para este trabalho.

O critério qualitativo levou em consideração o desempenho dos indivíduos em cada teste. Em todas as indicações, os critérios de referência para indivíduos normais conforme descrito por Pereira em 2005, foram utilizados para estabelecer a classificação bom.

O teste de localização sonora (LS) foi analisado e categorizado conforme a pontuação descrita a seguir:

Muito Bom (MB)	5 acertos
Bom (B)	4 acertos
Regular (R)	3 acertos
Fraco (F)	2 acertos
Muito Fraco (MF)	1 acerto

Os testes de memória seqüencial verbal (MSV) e não-verbal (MSNV) foram analisados e categorizados conforme a pontuação descrita a seguir:

Muito Bom (MB)	3 acertos
Bom (B)	2 acertos
Regular (R)	
Fraco (F)	1 acerto
Muito Fraco (MF)	0 acertos

O teste de fala com ruído branco (FR) foi analisado e categorizado conforme a pontuação descrita a seguir:

Muito Bom (MB)	88% a 100% de acertos
Bom (B)	72% a 84% de acertos e diferença menor do que 20% entre os resultados do IPRF e do teste de fala com ruído branco
Regular (R)	52% a 68% de acertos e diferença maior do que 20% entre os resultados do IPRF e do teste de fala com ruído branco
Fraco (F)	32% a 48% de acertos
Muito Fraco (MF)	0% a 28% de acertos

O teste SSW em português foi analisado e categorizado conforme a pontuação descrita a seguir:

Muito Bom (MB)	95% a 100% de acertos
Bom (B)	90% a 94% de acertos
Regular (R)	80% a 89% de acertos
Fraco (F)	60% a 79% de acertos
Muito Fraco (MF)	0% a 59% de acertos

O teste dicótico não-verbal (TDNV), etapa de atenção livre, foi analisado e categorizado conforme a pontuação descrita a seguir:

Muito Bom (MB)	✓ Simetria entre os acertos para cada orelha (OD: 12 / OE: 12). ✓ Simetria entre os acertos para cada orelha com vantagem da orelha esquerda e índice de reconhecimento de sons não-verbais de 23 ou 24 acertos.
Bom (B)	Simetria entre os acertos para cada orelha com vantagem da orelha direita e índice de reconhecimento de sons não-verbais de 23 ou 24 acertos.
Regular (R)	Assimetria entre os acertos para cada orelha com vantagem da orelha esquerda e índice de reconhecimento de sons não-verbais entre 18 e 24 acertos.
Fraco (F)	Assimetria entre os acertos para cada orelha com vantagem da orelha direita e índice de reconhecimento de sons não-verbais entre 18 e 24 acertos.
Muito Fraco (MF)	Assimetria entre os acertos para cada orelha com vantagem da orelha direita ou esquerda e índice de reconhecimento de sons não-verbais menor do que 17 acertos.

O teste dicótico não-verbal, etapa de escuta direcionada para a orelha direita ou para a orelha esquerda, foi analisado e categorizado conforme a pontuação descrita a seguir:

Muito Bom (MB)	24 acertos para a orelha solicitada
Bom (B)	23 acertos para a orelha solicitada
Regular (R)	19 a 22 acertos para a orelha solicitada
Fraco (F)	14 a 18 acertos para a orelha solicitada
Muito Fraco (MF)	0 a 13 acertos para a orelha solicitada

Os testes de padrão de frequência e duração foram analisados e categorizados conforme a pontuação descrita a seguir:

Muito Bom (MB)	90% a 100% de acertos
Bom (B)	76% a 89% de acertos
Regular (R)	60% a 75% de acertos
Fraco (F)	50% a 59% de acertos
Muito Fraco (MF)	0% a 49% de acertos

Neste trabalho, primeiramente foi apresentada a caracterização dos indivíduos dos grupos GA e GBRAD considerando os critérios de inclusão de idade cronológica e quociente intelectual estimado. Em seguida, foi realizada uma análise contemplando dados da história clínica dos sujeitos, colhidos por meio do questionário ao qual foram submetidos os participantes, tais como: desenvolvimento físico (início da fala e do andar), antecedentes pessoais (tempo de permanência na escola e percurso escolar) e recursos econômicos da família (orçamento familiar autodeclarado), comparando-se os grupos GA e GBRAD. Posteriormente, foi realizada a análise dos resultados da avaliação de processamento auditivo nos grupos GA e GBRAD e, finalmente, foi feita uma análise

correlacionando os dados da avaliação de processamento auditivo e da avaliação de linguagem oral e escrita no grupo GA.

F) Método Estatístico

F.1) Análise Descritiva

Foram calculadas estatísticas descritivas (média, mediana, desvio-padrão, valores mínimo e máximo) com o objetivo de resumir os resultados obtidos para o grupo Síndrome de Asperger (GA) e para o grupo de baixo risco para alterações do desenvolvimento (GBRAD), considerando-se os critérios de inclusão de quociente intelectual estimado e resultados da avaliação de linguagem oral e escrita, os itens do questionário e os resultados da avaliação de processamento auditivo.

F.2) Estudo da Concordância entre as medidas das duas orelhas

O estudo da concordância entre os resultados do teste de fala com ruído branco, teste SSW em português, teste de padrão de frequência, teste de padrão de duração e teste dicótico não-verbal (etapa de atenção direita e atenção esquerda) obtidos nas duas orelhas foi feito considerando os resultados numéricos observados.

Quando são considerados os resultados numéricos o procedimento para avaliar a concordância consiste em verificar se a associação entre os valores obtidos nas duas orelhas pode ser descrita por meio de uma reta que passa pela origem (intercepto=0) e tem inclinação de 45° (coeficiente de inclinação=1). Este procedimento foi adotado considerando o resultado na orelha direita como resposta (y) e o resultado na orelha esquerda como preditora (x). A equação de uma reta é dada por: $y = a + b \cdot x$, onde a é o intercepto ou coeficiente linear, e b é a inclinação ou coeficiente angular.

F.3) Dendrograma

Com o objetivo de identificar grupos de indivíduos homogêneos entre si, foi aplicada a técnica de análise de agrupamento. O método adotado foi o da média das distâncias e a distância foi a Euclidiana, sendo adotado o método de agrupamento da ligação completa. Os resultados obtidos foram apresentados por meio de um dendrograma.

F.4) Análise inferencial

Para realizar a análise estatística pertinente, fixou-se em 0,05 ou 5% o nível de significância. Nesta parte da análise foram utilizados:

Teste t-Student pareado: é um teste paramétrico, que testa a igualdade das médias de uma variável cujos valores são obtidos em observações pareadas (duas amostras independentes).

Teste de Friedman: é um teste não-paramétrico que testa a igualdade das medianas de uma variável cujos valores são obtidos em observações pareadas (amostras não independentes).

Coefficiente de Correlação de Pearson: medida de associação entre duas variáveis quantitativas. Assume valores entre -1 e $+1$.

Resultados

4. RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentadas as caracterizações dos indivíduos quanto à história clínica, quanto à avaliação do processamento auditivo e a correlação dos dados da avaliação de processamento auditivo e da avaliação da linguagem oral e escrita nos indivíduos pertencentes ao grupo com Síndrome de Asperger (GA) e nos indivíduos pertencentes ao grupo de baixo risco para alterações de desenvolvimento (GBRAD), de maneira que este capítulo foi dividido em três partes:

PARTE A. Caracterização dos indivíduos dos grupos GA e GBRAD quanto à história clínica

PARTE B. Caracterização da avaliação do processamento auditivo

PARTE C. Correlação entre a avaliação do processamento auditivo e a avaliação da linguagem oral e escrita no grupo GA

Anteriormente à apresentação dos resultados propriamente ditos e para tornar este capítulo mais didático, apresenta-se, inicialmente, a caracterização dos indivíduos dos grupos GA e GBRAD considerando a idade cronológica e o quociente intelectual (QI) estimado.

No quadro 1, apresenta-se a caracterização dos indivíduos dos grupos GA e GBRAD, quanto à idade cronológica e quociente intelectual (QI) estimado. As estatísticas descritivas média, mediana, desvio-padrão (DP), valor mínimo e valor máximo considerando-se os critérios de inclusão de idade cronológica e quociente intelectual (QI) estimado são apresentadas nas tabelas 1 e 2. A seguir, são apresentadas duas figuras (figuras 1 e 2) para ilustrar a caracterização dos

indivíduos dos grupos GA e GBRAD quanto à idade cronológica (figura 1) e quanto ao quociente intelectual estimado. (figura 2)

Quadro 1. Caracterização dos indivíduos dos grupos GA e GBRAD quanto aos critérios de inclusão de idade cronológica (em anos e meses) e quociente intelectual estimado (em pontos).

Indivíduos	Idade cronológica		Quociente intelectual estimado	
	GA	GBRAD	GA	GBRAD
1	10 a7m	10a11m	83	103
2	10 a7m	11a1m	103	106
3	11a8m	11a6m	85	117
4	12a1m	11a8m	112	112
5	12a1m	11a10m	91	109
6	12a1m	12a6m	83	112
7	12a4m	13a	103	85
8	13a4m	13a2m	117	106
9	13a7m	13a3m	90	112
10	14a5m	14a5m	74	112
11	15a1m	14a10m	106	97
12	15a11m	15a9m	100	88
13	16a10m	16a9m	100	94
14	16a10m	16a1m	68	85
15	17a1m	17a	83	103
16	17a4m	17a5m	115	94
17	17a9m	17a7m	88	100
18	18a5m	18a1m	103	103
19	21a3m	20a11m	85	100
20	22a2m	22a	85	106
21	23a	24a	104	75
22	27a2m	26a8m	73	86

Tabela 1. Valores das estatísticas descritivas para a idade cronológica (em anos), nos grupos GA e GBRAD.

Grupo	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Mediana	Máximo
GA	22	16,0	4,4	10,6	15,5	27,2
GBRAD	22	15,9	4,3	10,9	15,3	26,7

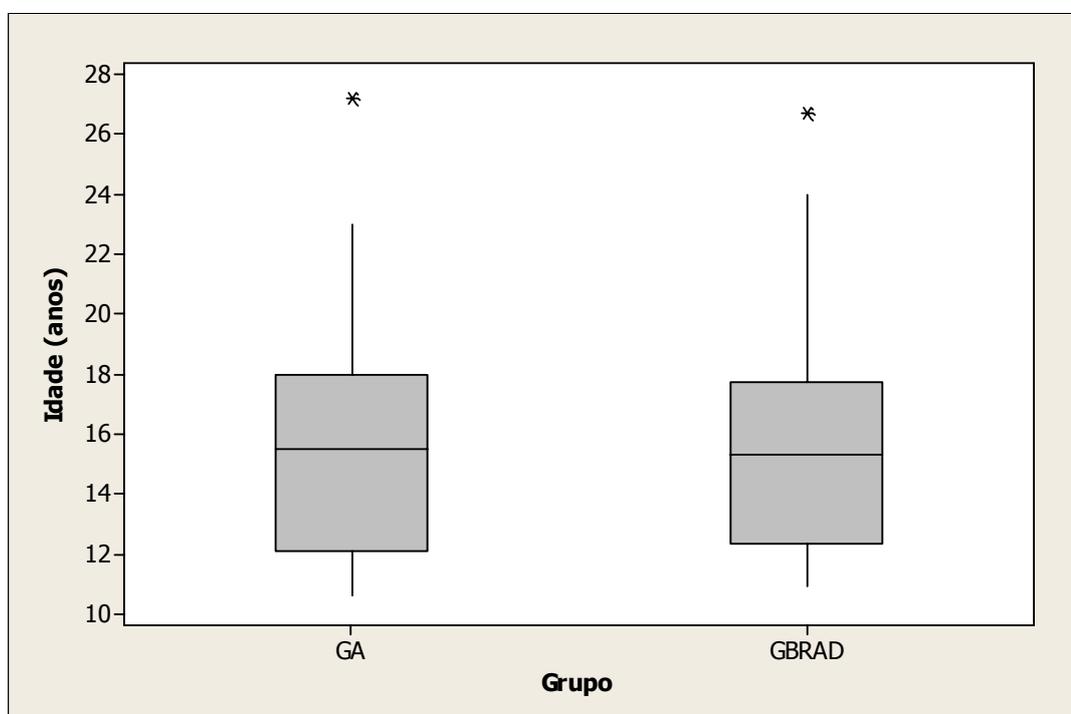


Figura 1. Distribuição dos indivíduos por grupo GA e GBRAD quanto à idade cronológica (em anos).

Tabela 2. Valores das estatísticas descritivas e p-valor calculado (teste t-pareado) para o quociente intelectual (QI) estimado, nos grupos GA e GBRAD.

Grupo	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Mediana	Máximo	p-valor
GA	22	93,2	13,8	68	90,5	117	0,089
GBRAD	22	100,2	11,1	75	103,0	117	

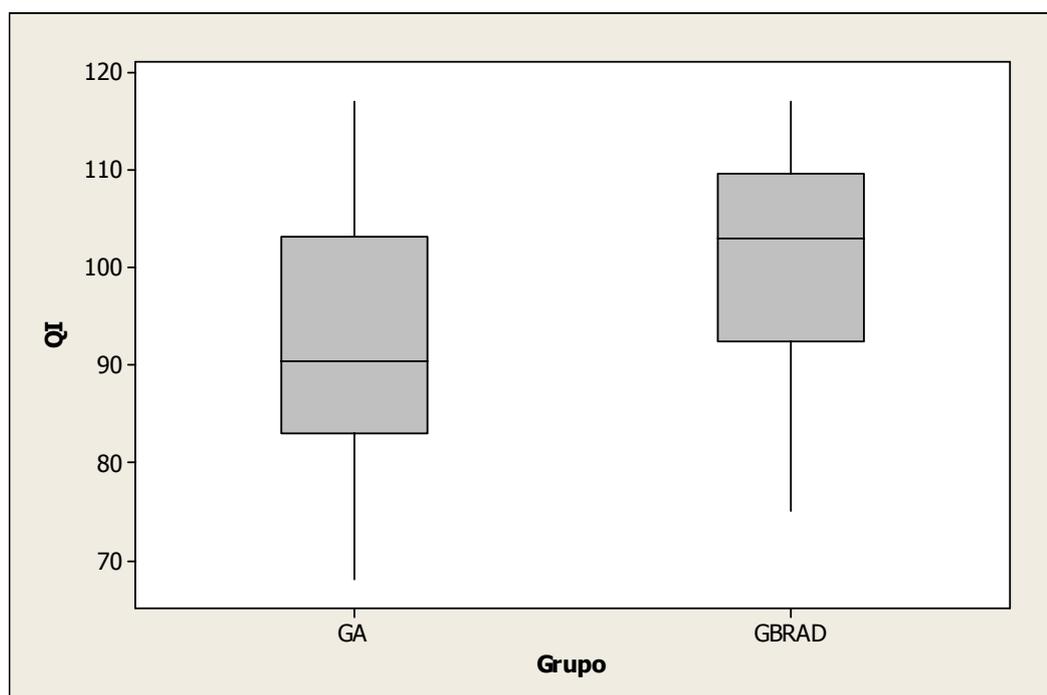


Figura 2. Distribuição dos indivíduos por grupo GA e GBRAD quanto ao quociente intelectual (QI) estimado.

Cabe ressaltar que não há diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos estudados GA e GBRAD quanto ao quociente intelectual estimado.

PARTE A - Caracterização dos indivíduos dos grupos GA e GBRAD quanto à história clínica

Nesta parte, é mostrada a caracterização dos indivíduos dos grupos GA e GBRAD quanto à história clínica. Os aspectos abordados são: desenvolvimento físico (início da fala e início do andar); antecedentes pessoais (tempo de permanência na escola e percurso escolar) e recursos econômicos (orçamento familiar autodeclarado). Na tabela 3, são apresentados os valores das estatísticas descritivas e p-valores calculados das caracterizações dos grupos GA e GBRAD, considerando o desenvolvimento físico, antecedentes pessoais (tempo de permanência na escola) e recursos econômicos da família (orçamento familiar autodeclarado). A figura 3 ilustra a distribuição dos indivíduos por grupo GA e GBRAD considerando o desenvolvimento físico, antecedentes pessoais (tempo de permanência na escola) e recursos econômicos familiares (orçamento familiar autodeclarado). Na tabela 4, é apresentada a caracterização dos grupos GA e GBRAD quanto ao antecedente pessoal – percurso escolar.

Tabela 3. Estatísticas descritivas e p-valores calculados da caracterização dos grupos GA e GBRAD, quanto aos aspectos de desenvolvimento físico (DF), antecedentes pessoais - AP (tempo de permanência na escola - TPE) e recursos econômicos da família - RE (orçamento familiar - OF).

	Aspectos	Grupo	N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Mediana	Máximo	p-valor
DF	Fala	GA	22	27,6	13,5	6	24	48	0,000 *
	(meses)	GBRAD	22	15,7	5,5	9	14	30	
	Andar	GA	22	15,2	5,6	8	14	36	0,048 *
	(meses)	GBRAD	22	12,7	1,8	9	12,5	15	
AP	TPE	GA	22	9,3	3,8	4	9,0	20	0,014 *
	(anos)	GBRAD	22	12,0	4,0	7	10,0	22	
RE	OF	GA	22	3591	4591	300	2000	20000	0,559
	(reais)	GBRAD	22	4414	4493	500	3250	20000	

A análise estatística realizada por meio do teste t-pareado mostrou haver diferença estatisticamente significativa quanto ao aspecto de desenvolvimento físico (início da fala e início do andar) e quanto ao aspecto de antecedente pessoal – tempo de permanência na escola. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes para o recurso econômico familiar (orçamento familiar autodeclarado).

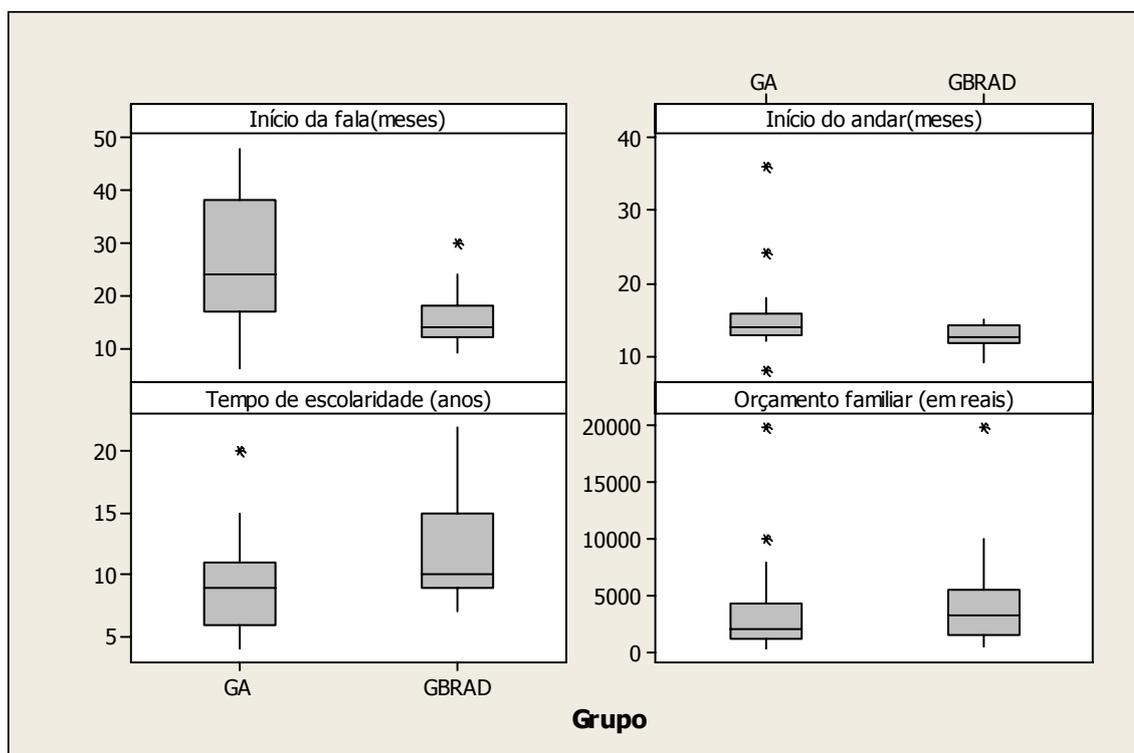


Figura 3. Distribuição dos indivíduos por grupo GA e GBRAD quanto ao desenvolvimento físico (início da fala e início do andar), antecedentes pessoais (tempo de permanência na escola) e recursos econômicos familiares (orçamento familiar autodeclarado).

Tabela 4. Distribuição dos indivíduos por grupo GA e GBRAD quanto ao antecedente pessoal - percurso escolar.

Percurso escolar	Especial		Especial / Regular		Regular / Especial / Regular		Regular		Regular / Supletivo		Regular / Especial	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
GA	2	9,1	3	13,6	1	4,5	14	63,6	0	0	2	9,1
GBRAD	0	0	0	0	0	0	21	95,5	1	4,5	0	0

PARTE B – Caracterização da avaliação de processamento auditivo

Nesta parte, são apresentados os resultados dos testes que compõem a avaliação do processamento auditivo, denominados teste de localização sonora, teste de memória para sons verbais e não-verbais em seqüência, teste de fala com ruído branco, teste SSW em português, teste dicótico não-verbal, teste de padrão de freqüência e teste de padrão de duração aos quais os indivíduos dos grupos GA e GBRAD foram submetidos.

Na tabela 5, são apresentados os valores de média, mediana e desvio-padrão, valor mínimo e valor máximo para cada teste de processamento auditivo, nos grupos estudados.

Importante lembrar que os resultados das estatísticas descritivas dos testes de localização sonora (LS), teste de memória para sons verbais (MSV) e não-verbais (MSNV) em seqüência e teste dicótico não-verbal – etapa de atenção livre (AL), teste dicótico não-verbal – etapa de atenção direita (AD) e teste dicótico não-verbal - etapa de atenção esquerda (AE) encontram-se em número absoluto de acertos, enquanto que os resultados das estatísticas descritivas do teste de fala com ruído branco (FR), teste SSW em português (SSW), teste de padrão de freqüência (TPF) e teste de padrão de duração (TPD) são apresentados em porcentagem de acertos. Estes testes foram resumidamente denominados de testes de processamento auditivo para facilitar a explanação.

Tabela 5. Média, mediana e desvio-padrão (DP), valor mínimo e valor máximo para os acertos da orelha direita (D) e da orelha esquerda (E) nos testes de processamento auditivo, por grupo estudado GA e GBRAD.

Teste	Grupo	N	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
LS	GA	22	4,68	,48	4	5,00	5
	GBRAD	22	4,91	,29	4	5,00	5
MSV	GA	22	2,86	,35	2	3,00	3
	GBRAD	22	2,86	,35	2	3,00	3
MSNV	GA	22	2,32	,57	1	2,00	3
	GBRAD	22	2,50	,51	2	2,50	3
FR_D	GA	22	82,18	5,75	72	82,0	92
	GBRAD	22	86,00	4,58	80	86,0	96
FR_E	GA	22	82,00	6,50	72	80,0	96
	GBRAD	22	86,55	4,71	80	88,0	96
SSW_D	GA	22	84,95	13,44	58	90,0	100
	GBRAD	22	95,91	3,01	92	95,0	100
SSW_E	GA	22	76,86	18,34	40	77,0	100
	GBRAD	22	95,45	3,23	90	95,0	100
AL_D	GA	22	12,73	2,19	9	12,0	18
	GBRAD	22	11,86	1,61	9	12,0	14
AL_E	GA	22	11,23	2,29	6	12,0	15
	GBRAD	22	12,14	1,61	10	12,0	15
AD_D	GA	22	23,32	1,49	18	24,0	24
	GBRAD	22	23,95	,21	23	24,0	24
AD_E	GA	22	,59	1,40	0	,0	6
	GBRAD	22	,05	,21	0	,0	1
AE_D	GA	22	,59	1,22	0	,0	5
	GBRAD	22	,05	,21	0	,0	1
AE_E	GA	22	23,36	1,26	19	24,0	24
	GBRAD	22	23,95	,21	23	24,0	24
TPF_D	GA	22	83,32	23,15	23	91,5	100
	GBRAD	22	88,91	7,50	76	88,5	100
TPF_E	GA	22	83,64	23,29	20	93,0	100
	GBRAD	22	86,36	8,78	70	83,0	100
TPD_D	GA	22	89,50	11,28	50	90,0	100
	GBRAD	22	93,09	6,01	80	93,0	100
TPD_E	GA	22	86,32	16,03	30	91,5	100
	GBRAD	22	89,91	6,91	80	88,5	100

Os resultados dos testes de processamento auditivo nos grupos GA e GBRAD foram comparados considerando que o estudo seguiu um planejamento pareado. Nos casos em que não houve sérios desvios da normalidade, foi adotado o teste t – pareado na comparação das médias dos resultados dos testes nos dois grupos GA e GBRAD e isto ocorreu para os seguintes testes: teste de memória para sons verbais em seqüência (MSV), teste de fala com ruído branco à orelha esquerda (FR_E), teste SSW em português à orelha direita (SSW_D) e à orelha esquerda (SSW_E), etapa de atenção livre do teste dicótico não-verbal à orelha direita (AL_D) e à orelha esquerda (AL_E) e teste de padrão de duração à orelha direita (TPD_D) e à orelha esquerda (TPD_E). Para os demais testes, teste de localização sonora (LS), teste de memória para sons não-verbais em seqüência (MSNV), teste de fala com ruído branco à orelha direita (FR_D), teste dicótico não-verbal na etapa de atenção direita à orelha direita (AD_D) e na etapa de atenção esquerda à orelha esquerda (AE_E), teste de padrão de freqüência à orelha direita (TPF_D) e à orelha esquerda (TPF_E) foi adotado o teste de Friedman. Os resultados obtidos estão resumidos no quadro 2.

Quadro 2. P-valores calculados das respostas nos testes de processamento auditivo nos grupos GA e GBRAD.

Teste	p-valor
LS	0,059
MSV	1,000
MSNV	0,366
FR_D	0,052
FR_E	0,002 *
SSW_D	0,001 *
SSW_E	0,000 *
AL_D	0,059
AL_E	0,057
AD_D	0,014 *
AE_E	0,008 *
TPF_D	0,394
TPF_E	0,655
TPD_D	0,148
TPD_E	0,286

A análise estatística revelou diferença estatisticamente significativa ao comparar as médias dos resultados do teste de fala com ruído branco na orelha esquerda (FR_E), teste SSW em português à orelha direita (SSW_D) e à orelha esquerda (SSW_E) e ao comparar as medianas dos resultados do teste dicótico não-verbal na etapa de atenção direita - orelha direita (AD_D) e na etapa de atenção esquerda - orelha esquerda (AE_E) entre os grupos GA e GBRAD.

Nas figuras 4, 5 e 6, são apresentados gráficos de barras para representar as distribuições de porcentagens do número de acertos no teste de localização sonora (figura 4), no teste de memória para sons verbais em seqüência (figura 5) e no teste de memória para sons não-verbais em seqüência (figura 6) nos grupos GA e GBRAD.

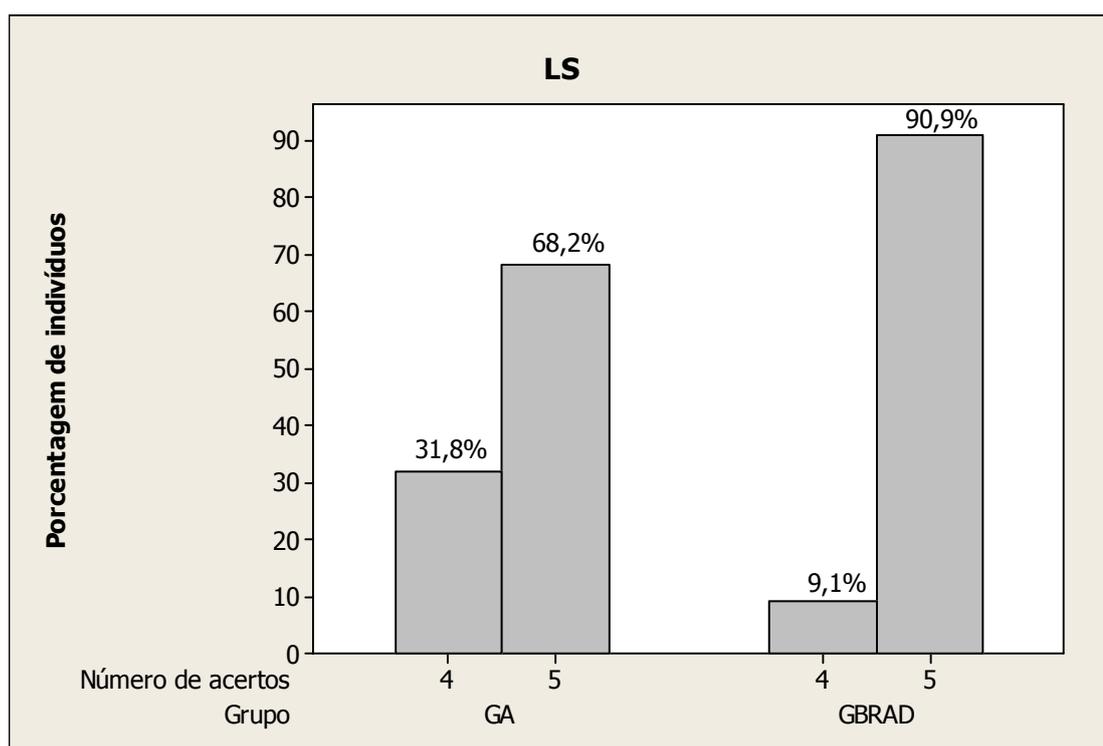


Figura 4. Distribuição de porcentagens do número de acertos no teste de localização sonora (LS) nos grupos GA e GBRAD.

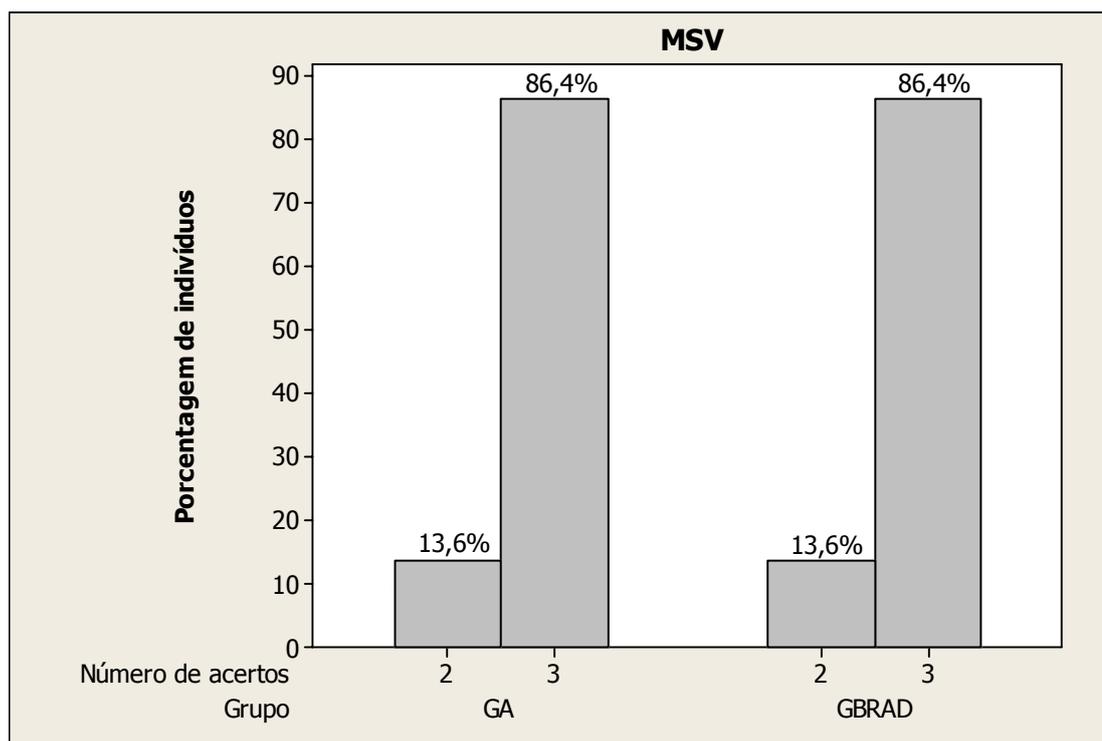


Figura 5. Distribuição de porcentagens do número de acertos no teste de memória para sons verbais em seqüência (MSV) nos grupos GA e GBRAD.

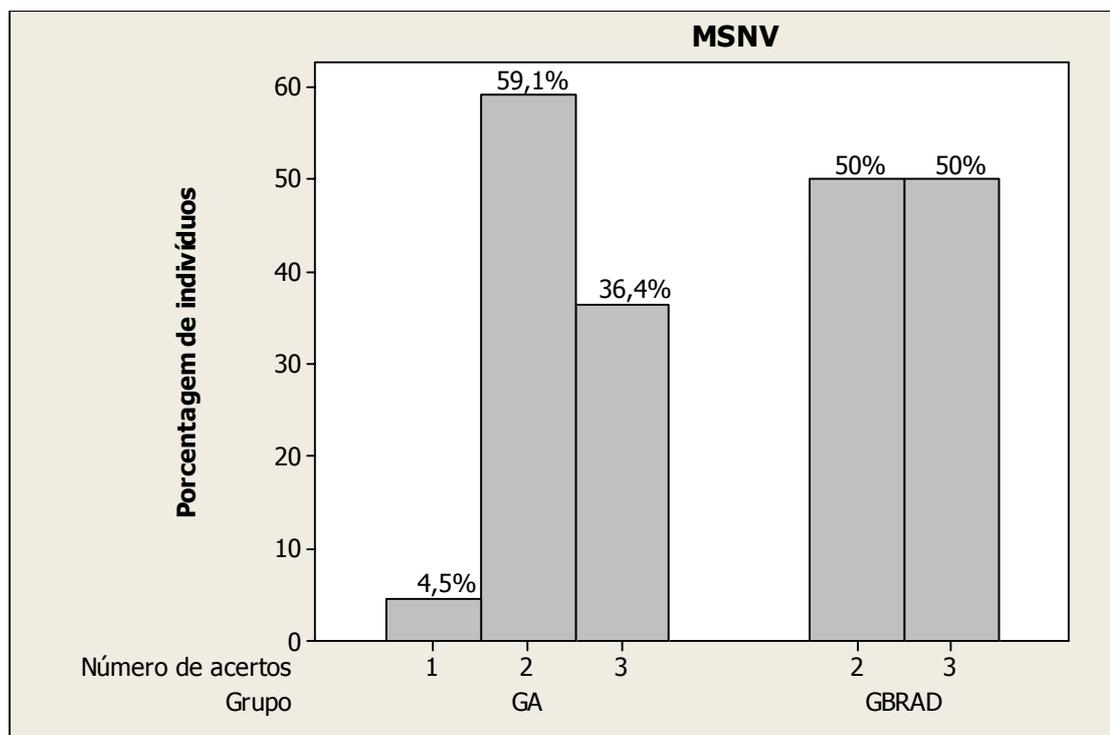


Figura 6. Distribuição de porcentagens do número de acertos no teste de memória para sons não-verbais em seqüência (MSNV) nos grupos GA e GBRAD.

Nas figuras 7, 8, 9 e 10 são apresentados gráficos dos valores individuais da porcentagem de acertos no teste de padrão de freqüência (figura 7), no teste de padrão de duração (figura 8), no teste de fala com ruído branco (figura 9) e no teste SSW em português – análise quantitativa (figura 10), à orelha direita e à orelha esquerda, nos grupos GA e GBRAD. No quadro 3, são mostrados os resultados da análise qualitativa do teste SSW em português no grupo GA.

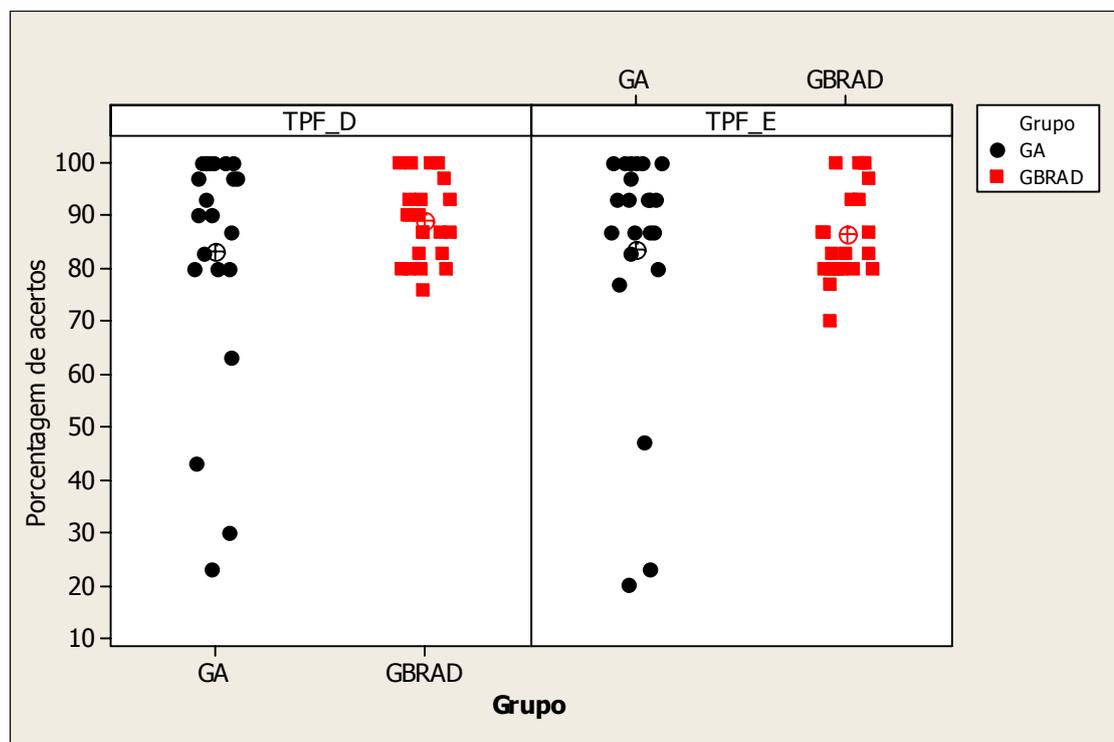


Figura 7. Indivíduos segundo a porcentagem de acertos no teste de padrão de frequência à orelha direita (TPF_D) e à orelha esquerda (TPF_E), nos grupos GA e GBRAD.

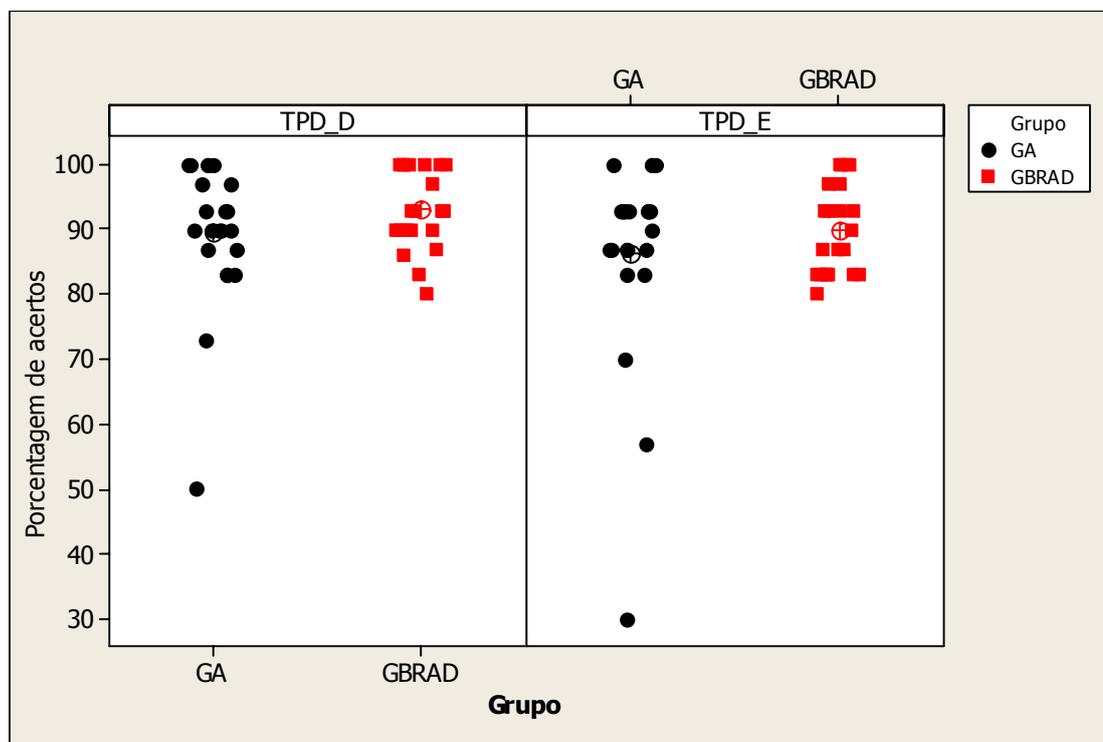


Figura 8. Indivíduos segundo a porcentagem de acertos no teste de padrão de duração à orelha direita (TPD_D) e à orelha esquerda (TPD_E), nos grupos GA e GBRAD.

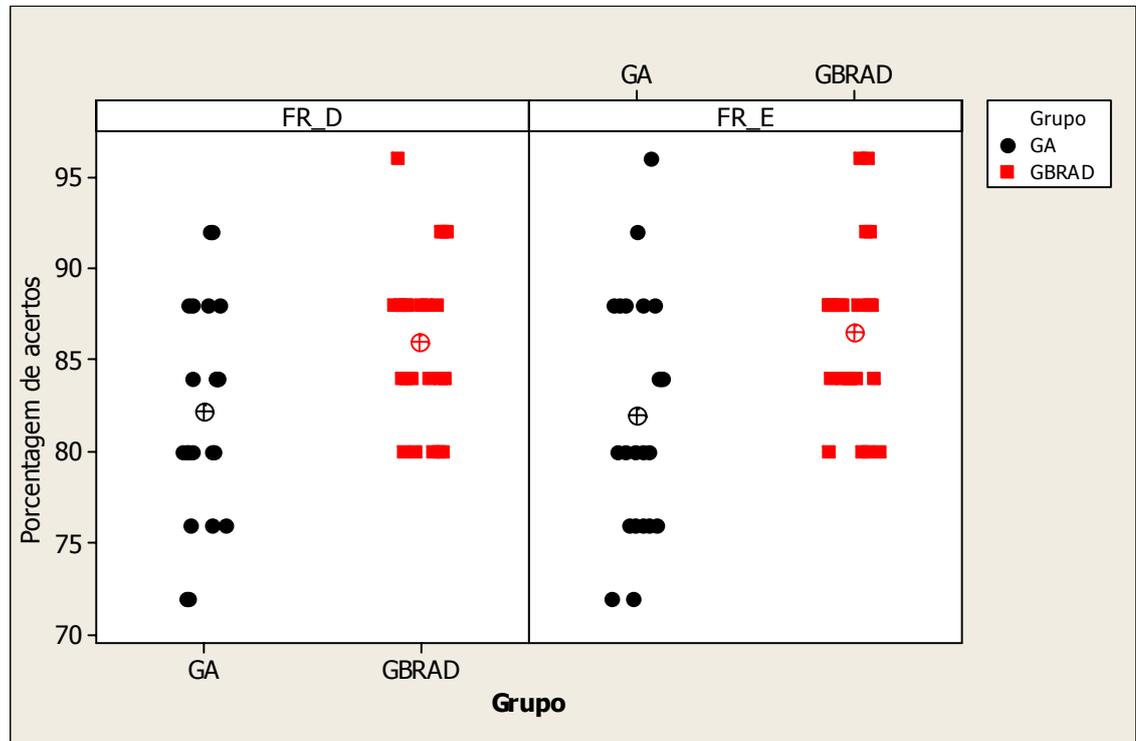


Figura 9. Indivíduos segundo a porcentagem de acertos no teste de fala com ruído branco à orelha direita (FR_D) e à orelha esquerda (FR_E), nos grupos GA e GBRAD.

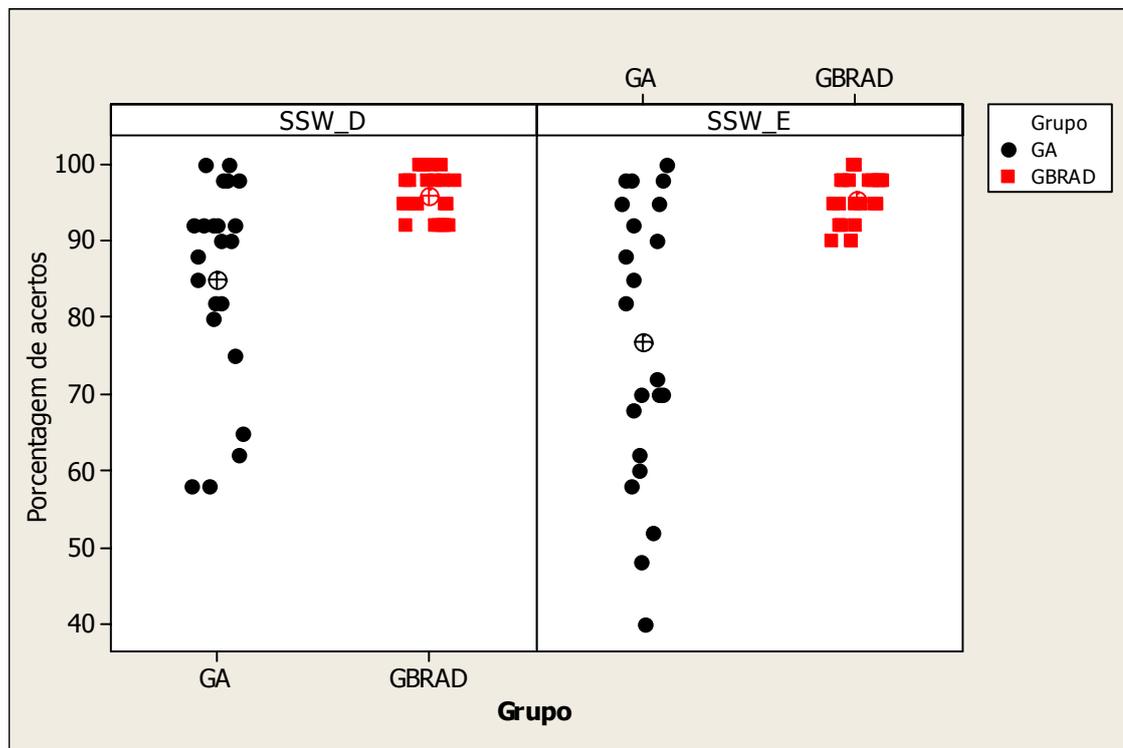


Figura 10. Indivíduos segundo a porcentagem de acertos no teste SSW em português à orelha direita (SSW_D) e à orelha esquerda (SSW_E), nos grupos GA e GBRAD.

No quadro 3, apresentam-se os resultados obtidos na análise qualitativa do teste SSW em português segundo a classificação por tendência de erros, a saber: inversões, padrão de respostas tipo A, efeito de ordem baixo – alto (EOBA), efeito auditivo alto – baixo (EAAB), efeito de ordem alto – baixo (EOAB), efeito auditivo baixo – alto (EABA), sem tendências de erros (STE) nos indivíduos do grupo GA. Importante lembrar que cada indivíduo pode apresentar uma ou mais tendências de erros ou não apresentar tendências de erros no teste SSW em português.

Quadro 3. Distribuição dos indivíduos segundo a categorização (inversões, padrão de respostas tipo A, EOBA – efeito de ordem baixo-alto, EAAB – efeito auditivo alto-baixo, EOAB – efeito de ordem alto-baixo, EABA – efeito auditivo baixo-alto, STE – sem tendências de erros) das tendências de erros obtidas no teste SSW em português no grupo GA (N=22).

Tendências de erros									
Inversões		Padrão tipo A		EOBA / EAAB		EOAB / EABA		STE	
N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
5	22,7	5	22,7	3	13,6	10	45,4	12	54,5

Nas figuras 11, 12 e 13 são apresentados gráficos dos valores individuais em número absoluto de acertos, para o teste dicótico não-verbal na etapa de atenção livre (figura 11), na etapa de atenção direita (figura 12) e na etapa de atenção esquerda (figura 13), à orelha direita e à orelha esquerda nos grupos GA e GBRAD.

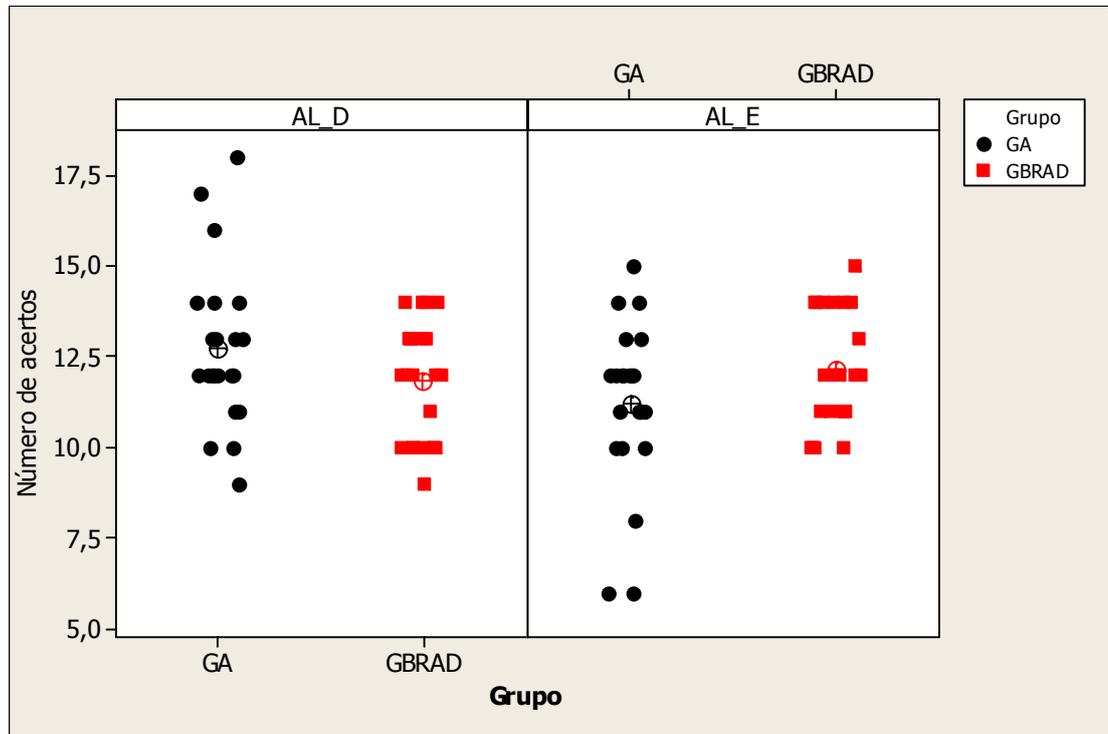


Figura 11. Indivíduos segundo o número absoluto de acertos na etapa de atenção livre do teste dicótico não-verbal, à orelha direita (AL_D) e à orelha esquerda (AL_E), nos grupos GA e GBRAD.

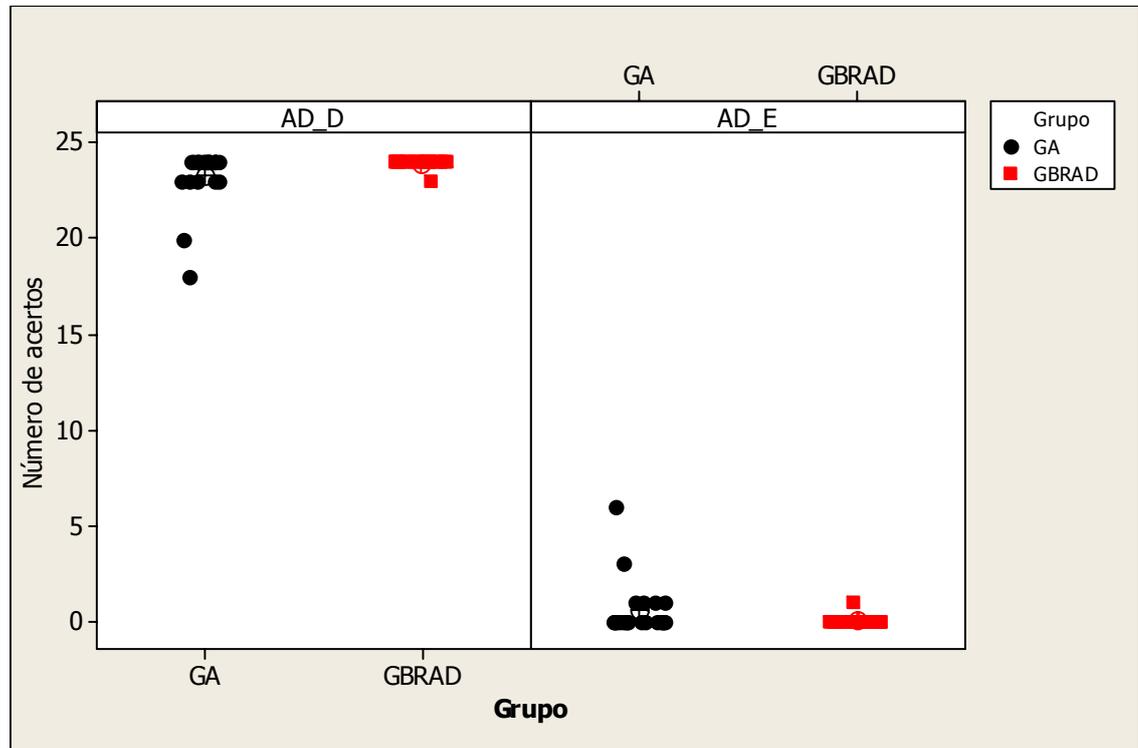


Figura 12. Individuos segundo o número absoluto de acertos na etapa de atenção direita do teste dicótico não-verbal, à orelha direita (AD_D) e à orelha esquerda (AD_E), nos grupos GA e GBRAD.

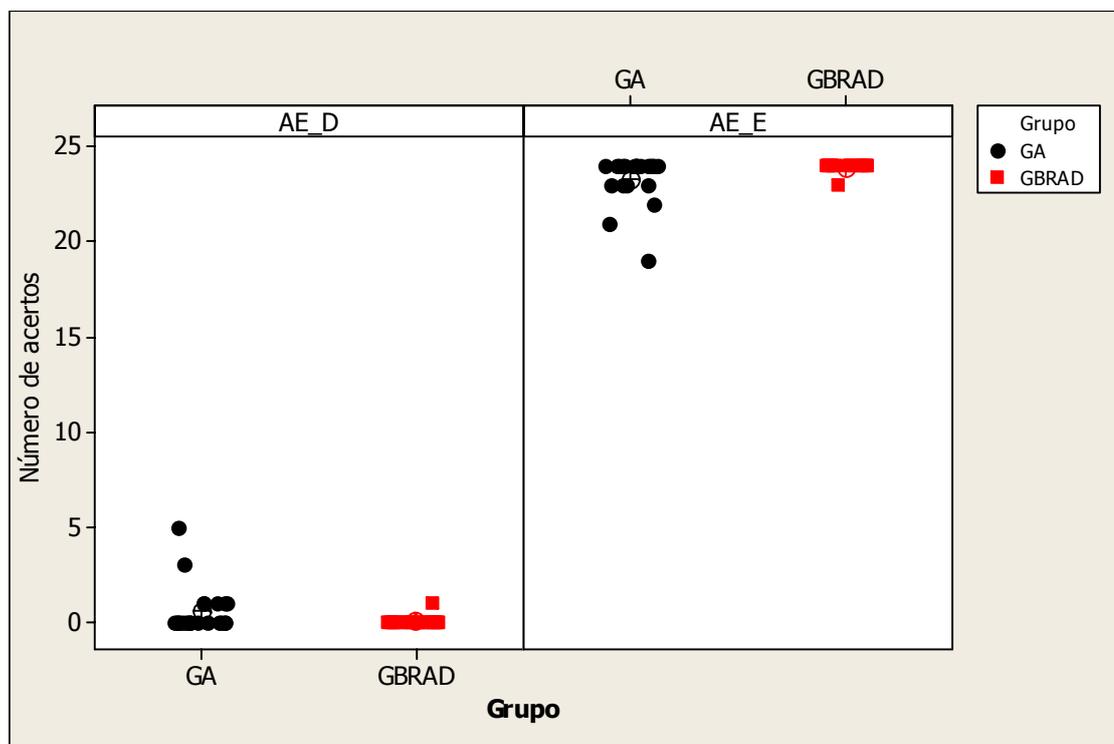


Figura 13. Indivíduos segundo o número absoluto de acertos na etapa de atenção esquerda do teste dicótico não-verbal, à orelha direita (AE_D) e à orelha esquerda (AE_E), nos grupos GA e GBRAD.

Nas figuras 14, 15 e na tabela 6 apresentam-se os resultados obtidos no estudo da concordância entre as orelhas direita (D) e esquerda (E) para o teste de fala com ruído branco (FR), teste SSW em português (SSW), teste de padrão de frequência (TPF), teste de padrão de duração (TPD) e para o teste dicótico não-verbal, na etapa de atenção direita (AD) e atenção esquerda (AE) nos grupos GA e GBRAD. Nas figuras 14 e 15 são apresentados diagramas de dispersão, sendo que os resultados da orelha direita estão representados no eixo das ordenadas e os resultados da orelha esquerda estão representados no eixo das abscissas, juntamente com as retas de regressão ajustadas, para os grupos GA e GBRAD, respectivamente.

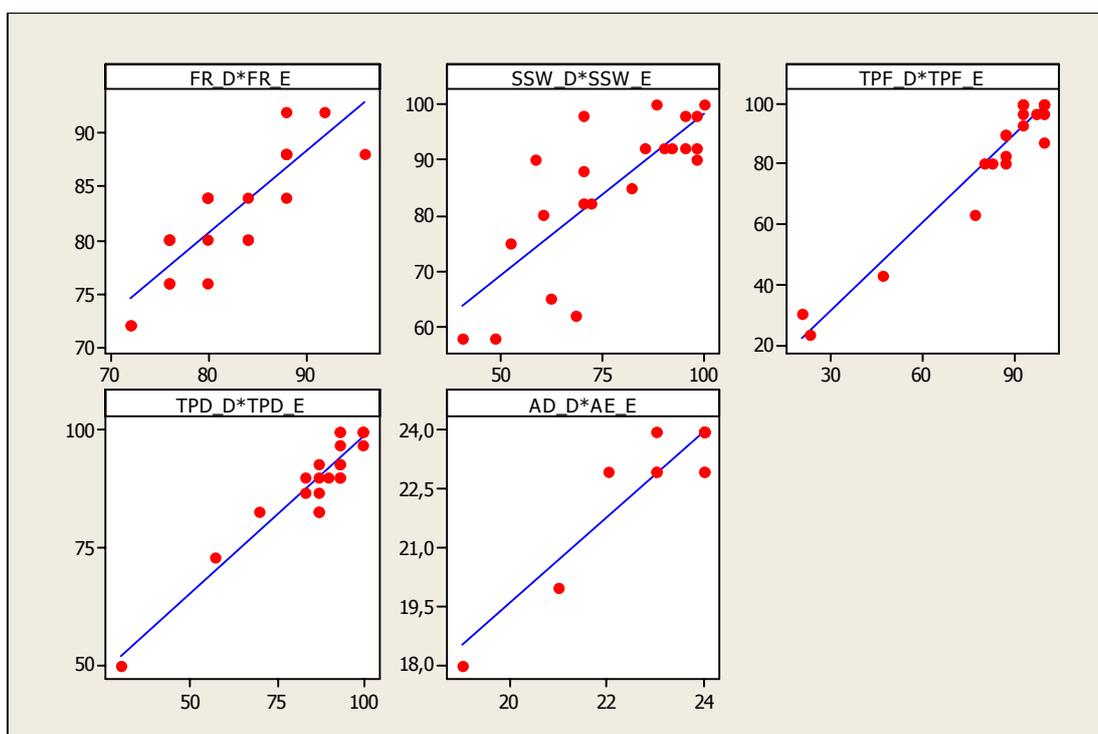


Figura 14. Diagramas de dispersão das porcentagens de acertos e retas ajustadas no teste de fala com ruído branco (FR), no teste SSW em português (SSW), no teste de padrão de frequência (TPF), no teste de padrão de duração (TPD) e diagrama de dispersão do número de acertos e reta ajustada no teste dicótico não-verbal, na etapa de atenção direita (AD) e na etapa de atenção esquerda (AE), nas duas orelhas direita (D) e esquerda (E), no grupo GA.

Para os testes de fala com ruído branco, teste SSW em português, teste de padrão de duração e teste dicótico não-verbal na etapa de atenção direita e de atenção esquerda, a hipótese de que o intercepto das retas é nulo foi rejeitada ($p < 0,001$), podendo-se afirmar, portanto, que os resultados nas duas orelhas não são concordantes no grupo GA.

Para o teste de padrão de frequência, a hipótese de que o intercepto da reta é nulo foi aceita ($p = 0,559$), no grupo GA. Sendo assim, uma reta passando pela origem foi então ajustada e os resultados são apresentados na tabela 6.

Tabela 6. Resultados obtidos nos ajustes das retas de regressão pela origem tendo a porcentagem de acertos no teste de padrão de frequência na orelha esquerda (TPF_E) como preditora (x) e a porcentagem de acertos do teste de padrão de frequência na orelha direita (TPF_D) como resposta (y).

Reta ajustada	Intercepto= 0	Intervalo de confiança para o coeficiente (y=0,95)
TPF_D = 2,91 + 0,961 TPF_E	p=0,559	(0,965 ; 1,022)

Concluiu-se, no nível de significância de 5%, que a inclinação da reta é de 45 graus. Portanto, os resultados obtidos nas duas orelhas são concordantes, no teste de padrão de frequência no grupo GA.

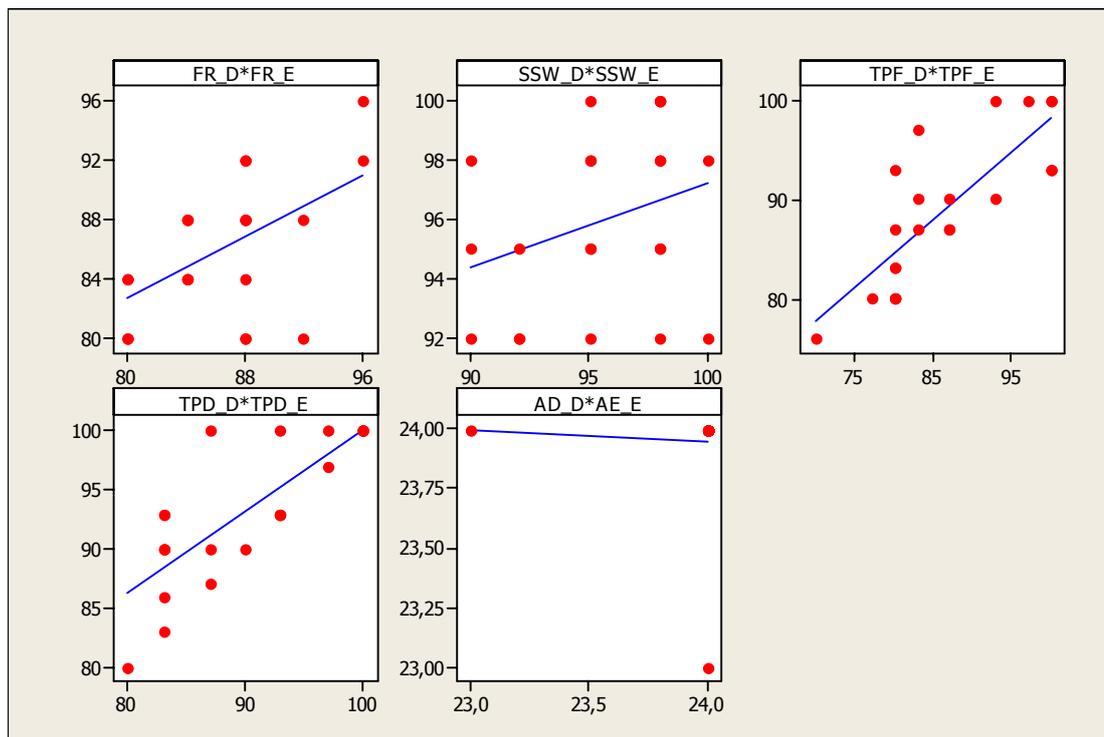


Figura 15. Diagramas de dispersão das porcentagens de acertos e retas ajustadas no teste de fala com ruído branco (FR), no teste SSW em português (SSW), no teste de padrão de freqüência (TPF), no teste de padrão de duração (TPD) e diagrama de dispersão do número de acertos e reta ajustada no teste dicótico não-verbal, na etapa de atenção direita (AD) e na etapa de atenção esquerda (AE), nas duas orelhas direita (D) e esquerda (E), no grupo GBRAD.

Para os testes de fala com ruído branco, teste SSW em português, testes de padrão de freqüência, teste de padrão de duração e teste dicótico não-verbal na etapa de atenção direita e de atenção esquerda, a hipótese de que o intercepto das retas é nulo foi rejeitada ($p < 0,001$), podendo-se afirmar, portanto, que os resultados nas duas orelhas não são concordantes, considerando-se os testes acima mencionados no grupo GBRAD.

Com o objetivo de agrupar os indivíduos pertencentes ao grupo com Síndrome de Asperger (GA) que apresentaram resultados semelhantes nos testes de processamento auditivo, foi realizada uma análise qualitativa em que foi utilizada a técnica de análise de agrupamentos. Os resultados do teste de reconhecimento de fala com gravação não foram incluídos para a formação dos grupos. A medida de distância considerada entre dois indivíduos foi a euclidiana e o método de agrupamentos foi o da ligação completa. O dendrograma obtido é apresentado na figura 16, no qual se verifica a formação de nove subgrupos, considerando os indivíduos do grupo GA.

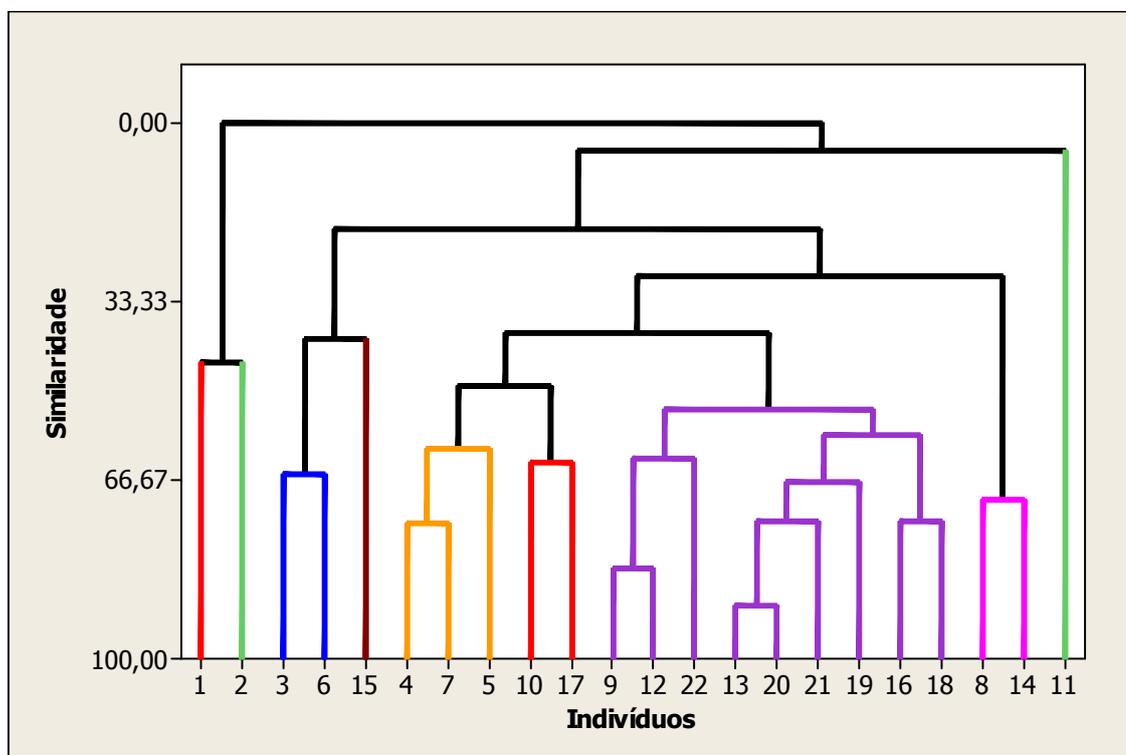


Figura 16. Dendrograma obtido com base nos resultados dos testes de processamento auditivo para os indivíduos do grupo GA, considerando a distância euclidiana e o método de agrupamento da ligação completa.

Subgrupo 1: indivíduo 1

Subgrupo 2: indivíduo 2

Subgrupo 3: indivíduos 3 e 6

Subgrupo 4: indivíduos 4, 7, 5

Subgrupo 5: indivíduos 8 e 14

Subgrupo 6: indivíduos 9, 12, 22, 13, 20, 21, 19, 16 e 18

Subgrupo 7: indivíduos 10 e 17

Subgrupo 8: indivíduo 11

Subgrupo 9: indivíduo 15

Na tabela 7, são apresentadas as médias da idade cronológica e do quociente intelectual estimado (QI), por subgrupo formado na análise de agrupamentos considerando o grupo GA.

Tabela 7. Valores médios da idade cronológica (IC) e do quociente intelectual (QI) estimado, por subgrupo formado na análise de agrupamentos, para os indivíduos do grupo GA.

	Subgrupo								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
IC	10,6	10,6	11,9	12,2	15,1	19,5	16,1	15,1	17,1
QI	83,0	103,0	84,0	102,0	92,5	95,0	81,0	106,0	83,0

Na tabela 8, mostram-se as observações individuais das categorias muito bom (MB), bom (B), regular (R), fraco (F) e muito fraco (MF) em cada teste de processamento auditivo realizado para os subgrupos 1,2,3,4,5,6,7,8,9 formados na análise de agrupamentos, considerando-se os indivíduos do grupo GA.

Tabela 8. Observações individuais das categorias MB, B, R, F e MF em cada teste de processamento auditivo para os subgrupos 1,2,3,4,5,6,7,8,9 formados na análise de agrupamentos, considerando-se os indivíduos do grupo GA.

	LS	MSV	MSNV	FR_D	FR_E	SSW_D	SSW_E	TDNV_AL	TDNV_AD	TDNV_AE	TPF_D	TPF_E	TPD_D	TPD_E
1	B	MB	B	B	B	R	F	MB	R	R	MF	MF	R	F
2	B	B	MB	B	R	MF	MF	MB	F	R	MF	MF	B	B
3	MB	B	B	B	B	MF	MF	B	MB	MB	B	B	B	B
6	MB	B	B	B	B	F	F	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
4	MB	MB	MB	B	R	MB	F	MB	MB	MB	MB	MB	B	B
7	MB	MB	MB	B	B	F	MF	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
5	MB	MB	B	R	B	B	B	MB	B	B	B	B	B	B
8	MB	MB	B	MB	MB	R	F	F	MB	B	MB	MB	MB	MB
14	MB	MB	B	B	B	R	F	F	B	B	MB	B	MB	MB
9	MB	MB	B	B	B	R	F	B	MB	MB	B	MB	MB	MB
12	MB	MB	B	B	B	R	R	B	B	MB	MB	B	MB	B
22	MB	MB	MB	MB	MB	B	MF	B	B	R	MB	MB	MB	B
13	MB	MB	B	MB	MB	B	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
20	MB	MB	B	MB	MB	B	R	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
21	MB	MB	B	MB	MB	B	MB	B	MB	MB	B	B	MB	MB
19	B	MB	B	MB	MB	B	MB	MB	B	MB	B	B	MB	MB
16	MB	MB	MB	B	B	MB	MB	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB
18	B	MB	MB	B	MB	B	MB	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB
10	B	MB	B	B	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	B	R
17	B	MB	MB	B	R	MB	R	MB	MB	MB	MF	MF	MB	B
11	B	MB	MB	R	R	MB	MB	F	MB	B	R	B	F	MF
15	MB	MB	F	B	B	F	F	R	MB	MB	MB	MB	MB	MB

Na tabela 9 são apresentados os valores médios de acertos para os testes de processamento auditivo, a saber: teste de localização sonora (LS), teste de memória para sons verbais em seqüência (MSV), teste de memória para sons não-verbais em seqüência (MSNV), teste de fala com ruído branco (FR), teste SSW em português (SSW), teste dicótico não-verbal nas etapas de atenção livre (AL), atenção direita (AD) e atenção esquerda (AE), teste de padrão de freqüência (TPF) e teste de padrão de duração (TPD), à orelha direita (D) e à orelha esquerda (E), por subgrupo formado na análise de agrupamentos para os indivíduos do grupo GA.

Tabela 9. Valores médios de acertos para os testes de processamento auditivo, por subgrupo formado na análise de agrupamentos, para os indivíduos do grupo GA.

Teste	Subgrupos								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LS	4	4	5,0	5,0	5,0	4,8	4,0	4	5
MSV	3	2	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3	3
MSNV	2	3	2,0	2,7	2,0	2,3	2,5	3	1
FR_D	80	76	76,0	76,0	84,0	87,1	80,0	80	80
FR_E	76	76	78,0	74,7	82,0	87,1	80,0	80	84
SSW_D	82	58	61,5	88,3	84,0	90,3	100,0	98	62
SSW_E	72	48	51,0	70,7	65,0	86,2	94,0	95	68
AL_D	12	12	13,0	11,0	17,5	12,6	12,0	16	9
AL_E	12	12	11,0	13,0	6,0	11,4	12,0	8	15
AD_D	20	18	24,0	23,7	23,5	23,7	24,0	24	24
AD_E	3	6	0,0	0,3	0,5	0,2	0,0	0	0
AE_D	3	5	0,0	0,3	1,0	0,1	0,0	1	0
AE_E	21	19	24,0	23,7	23,0	23,8	24,0	23	24
TPF_D	30	23	90,0	93,3	95,0	92,7	70,0	63	93
TPF_E	20	23	91,5	91,0	90,0	94,6	70,0	77	93
TPD_D	73	83	88,5	87,7	93,5	97,0	86,5	50	90
TPD_E	57	87	88,0	89	96,5	94,0	76,5	30	90

PARTE C - Correlação entre a avaliação do processamento auditivo e a avaliação da linguagem oral e escrita no grupo GA

Previamente à apresentação da correlação entre os testes de processamento auditivo e as provas que compõe a avaliação da linguagem oral e escrita no grupo GA, são apresentados os resultados das provas fonoaudiológicas para a avaliação da linguagem oral e escrita a que os indivíduos dos grupos estudados GA e GBRAD foram submetidos.

Na tabela 10, são apresentados os valores de mediana, média e desvio-padrão, valor mínimo e valor máximo e p-valores calculados das respostas nas provas fonoaudiológicas que compõem a avaliação da linguagem oral e escrita: prova de consciência fonológica (PCF), teste de vocabulário por imagem Peabody (TVIP), prova de leitura de palavras e pseudopalavras (PLPP), prova de compreensão de leitura (PCL), prova de escrita sob ditado de palavras e pseudopalavras (PEPP) e prova de escrita semidirigida de textos (PESDT) em cada grupo estudado GA e GBRAD. Na figura 17 está ilustrada a distribuição dos indivíduos por grupo estudado GA e GBRAD quanto ao desempenho na prova de consciência fonológica (PCF), no teste de vocabulário por imagem Peabody (TVIP), na prova de leitura de palavras e pseudopalavras (PLPP), na prova de compreensão de leitura (PCL), na prova de escrita sob ditado de palavras e pseudopalavras (PEPP) e na prova de escrita semidirigida de textos (PESDT).

Tabela 10. Média, mediana e desvio-padrão (DP), valor mínimo e valor máximo e p-valores calculados das respostas nas provas que compõem a avaliação da linguagem oral e escrita.

	Grupo	N	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo	p-valor
PCF	GA	22	35,6	4,5	26	36,5	40	0,000*
	GBRAD	22	38,6	2,0	34	40,0	40	
TVIP	GA	22	97,9	15,2	53	96,5	118	0,003*
	GBRAD	22	108,8	7,5	92	107,5	121	
PLPP	GA	22	86,2	6,0	61	88,0	90	0,504
	GBRAD	22	87,1	3,1	78	88,0	90	
PCL	GA	22	5,3	3,5	0	6,0	13	0,000*
	GBRAD	22	8,8	2,1	5	9,0	13	
PEPP	GA	22	57,5	11,8	18	60,0	70	0,312
	GBRAD	22	60,0	8,0	45	63,0	70	
PESDT	GA	22	4,1	1,6	0	4,0	7	0,467
	GBRAD	22	4,6	1,0	3	5,0	7	

Os resultados das provas fonoaudiológicas para a avaliação da linguagem oral e escrita nos grupos GA e GBRAD foram comparados considerando que o estudo seguiu um planejamento pareado. Nos casos em que não houve sérios desvios da normalidade, foi adotado o teste t – pareado na comparação das médias dos resultados das provas fonoaudiológicas nos dois grupos GA e GBRAD e isto ocorreu para o teste de vocabulário por imagem Peabody (TVIP), prova de leitura de palavras e pseudopalavras (PLPP), prova de compreensão de leitura (PCL) e prova de escrita sob ditado de palavras e pseudopalavras (PEPP). Para as demais provas, a saber: prova de consciência

fonológica (PCF) e prova de escrita semidirigida de textos (PESDT) foi adotado o teste de Friedman. A análise estatística revelou diferenças estaticamente significantes entre as medianas da prova de consciência fonológica (PCF), e entre as médias do teste de vocabulário por imagem Peabody (TVIP) e prova de compreensão de leitura (PCL) nos dois grupos estudados ($p < 0,05$). Nas demais provas não foram detectadas diferenças estatisticamente significantes entre os dois grupos estudados GA e GBRAD.

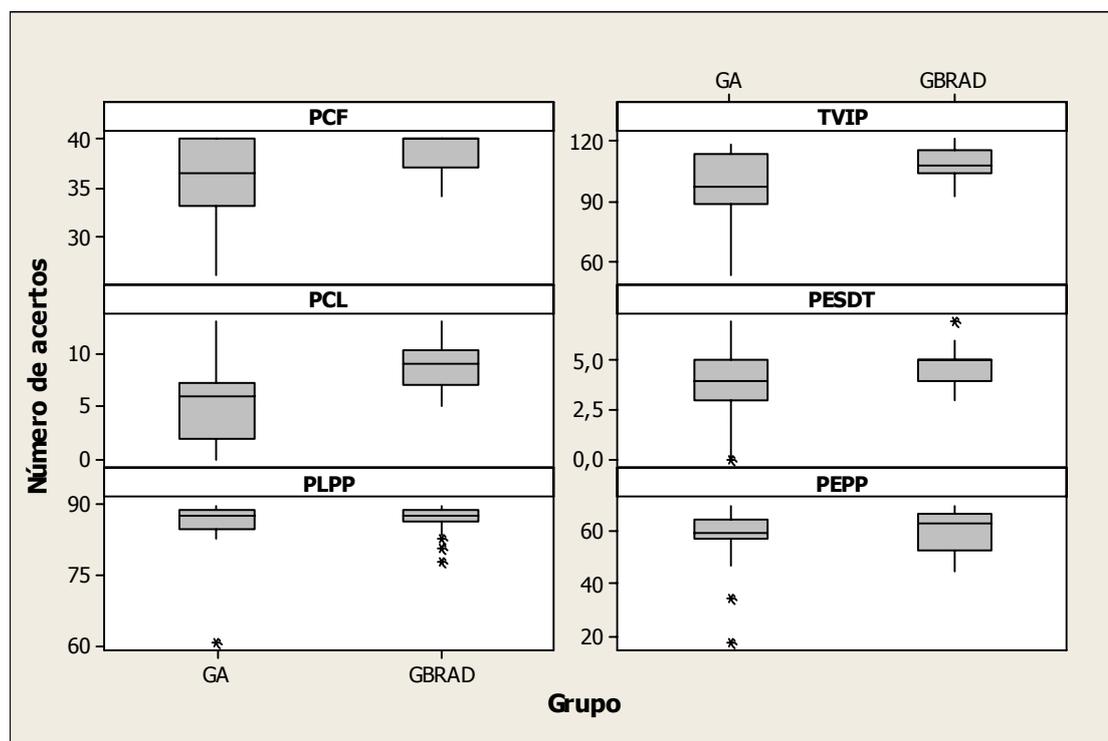


Figura 17. Distribuição dos indivíduos por grupo estudado GA e GBRAD quanto ao desempenho na prova de consciência fonológica (PCF), no teste de vocabulário por imagem Peabody (TVIP), na prova de leitura de palavras e pseudopalavras (PLPP), na prova de compreensão de leitura (PCL), na prova de escrita sob ditado de palavras e pseudopalavras (PEPP) e na prova de escrita semidirigida de textos (PESDT).

Procede-se, então, à apresentação da correlação entre os testes de processamento auditivo e entre as provas que compõem a avaliação da linguagem oral e escrita para o grupo de indivíduos com Síndrome de Asperger (GA). A tabela 11 apresenta os coeficientes de correlação linear de Pearson entre os testes de processamento auditivo denominados teste de localização sonora (LS), teste de memória para sons verbais (MSV), teste de memória para sons não-verbais (MSNV), teste de fala com ruído branco (FR), teste SSW em português (SSW), teste dicótico não-verbal nas etapas de atenção livre (AL), atenção direita (AD) e atenção esquerda (AE), teste de padrão de frequência (TPF) e teste de padrão de duração (TPD) à orelha direita (D) e à orelha esquerda (E) e entre as provas fonoaudiológicas, a saber: prova de consciência fonológica (PCF), teste de vocabulário por imagem Peabody (TVIP), prova de leitura de palavras e pseudopalavras (PLPP), prova de compreensão de leitura (PCL), prova de escrita sob ditado de palavras e pseudopalavras (PEPP) e prova de escrita semidirigida de textos (PESDT) e níveis descritivos (p-valores) do teste da hipótese de que o coeficiente é nulo.

Salientaram-se, em **negrito**, os valores estatisticamente significantes.

Tabela 11. Coeficientes de correlação linear de Pearson entre os testes de processamento auditivo e entre as provas fonoaudiológicas, níveis descritivos (p-valores) do teste da hipótese de que o coeficiente é nulo.

		PCF	TVIP	PLPP	PCL	PEPP	PESDT
LS	Coeficiente	,181	,042	,424	,007	,261	-,023
	P-valor	,420	,854	,049*	,977	,241	,919
MSV	Coeficiente	,295	,175	-,142	-,159	,099	,369
	P-valor	,182	,435	,528	,481	,661	,091
MSNV	Coeficiente	,184	,295	-,161	-,006	,008	-,194
	P-valor	,412	,182	,474	,981	,970	,387
FR_D	Coeficiente	,493	,419	,183	,002	,206	-,086
	P-valor	,020*	,052	,416	,994	,358	,703
FR_E	Coeficiente	,493	,367	,124	,157	,179	,019
	P-valor	,020*	,093	,583	,486	,426	,934
SSW_D	Coeficiente	,319	,399	-,178	,005	,164	,111
	P-valor	,147	,066	,428	,981	,465	,624
SSW_E	Coeficiente	,410	,468	-,182	,110	,132	,189
	P-valor	,058	,028*	,417	,627	,558	,400
AL_D	Coeficiente	-,487	-,028	-,378	,100	-,398	-,339
	P-valor	,021*	,902	,083	,657	,067	,123
AL_E	Coeficiente	,510	,088	,369	-,076	,420	,325
	P-valor	,015*	,697	,091	,737	,052	,140
AD_D	Coeficiente	,369	,322	-,030	,256	,114	,129
	P-valor	,091	,144	,896	,249	,613	,566
AE_E	Coeficiente	,366	,273	,133	,137	,253	,224
	P-valor	,094	,219	,554	,544	,257	,316
TPF_D	Coeficiente	,313	,061	,220	,146	,287	,141
	P-valor	,156	,787	,326	,516	,195	,533
TPF_E	Coeficiente	,376	,143	,137	,149	,213	,155
	P-valor	,085	,526	,545	,509	,342	,492
TPD_D	Coeficiente	,406	-,030	,813	-,076	,634	,312
	P-valor	,061	,895	,000*	,736	,002*	,158
TPD_E	Coeficiente	,358	-,047	,832	,064	,570	,284
	P-valor	,102	,837	,000*	,776	,006*	,200

As correlações mais altas foram observadas entre o teste de padrão de duração à orelha direita (TPD_D) e à orelha esquerda (TPD_E) e a prova de leitura de palavras e pseudopalavras (PLPP) e a prova de escrita sob ditado de palavras e pseudopalavras (PEPP). A prova de leitura de palavras e pseudopalavras (PLPP) também correlacionou-se de forma significativa com o teste de localização sonora (LS). A prova de consciência fonológica (PCF) apresentou correlação significativa com o teste de fala com ruído branco à orelha direita (FR_D) e à orelha esquerda (FR_E), com teste dicótico não-verbal, etapa de atenção livre – orelha direita (AL_D) (inversa) e orelha esquerda (AL_E). O teste de vocabulário por imagem Peabody (TVIP) apresentou correlação significativa com o teste SSW – orelha esquerda (SSW_E). As provas de compreensão de leitura (PCL) e de escrita semidirigida de textos (PESDT) não apresentaram correlação significativa com nenhum dos testes de processamento auditivo.

Os indivíduos pertencentes ao grupo com Síndrome de Asperger (GA) foram agrupados por similaridade de desempenho nos testes de processamento auditivo, conforme já mostrado anteriormente. Com base na análise de agrupamentos realizada, os indivíduos do grupo GA foram divididos em nove subgrupos. A seguir, são apresentados os resultados das provas que compõem a avaliação da linguagem oral e escrita, considerando-se os critérios do estudo qualitativo e o número médio de acertos em cada uma destas provas, nos nove subgrupos formados.

Na tabela 12, mostram-se as observações individuais das categorias muito bom (MB), bom (B), regular (R), fraco (F) e muito fraco (MF) em cada prova que compõe a avaliação da linguagem oral e escrita, para os subgrupos 1,2,3,4,5,6,7,8,9 formados na análise de agrupamentos, considerando-se os indivíduos do grupo GA.

Na tabela 13, mostram-se os valores médios de acertos para as provas que compõem a avaliação da linguagem oral e escrita, nos subgrupos 1,2,3,4,5,6,7,8,9 formados na análise de agrupamentos, considerando-se o grupo GA.

Tabela 12. Observações individuais das categorias MB, B, R, F, e MF em cada prova da avaliação da linguagem oral e escrita para os indivíduos dos subgrupos 1,2,3,4,5,6,7,8,9 formados na análise de agrupamentos, considerando-se os indivíduos do grupo GA.

Subgrupo	Indivíduo	PCF	TVIP	PLPP	PCL	PEPP	PESDT
1	1	F	MF	B	MF	B	F
2	2	F	F	B	R	R	F
3	3	MF	F	B	R	B	F
	6	F	MF	B	R	B	MF
4	4	R	MF	B	MB	B	B
	7	R	MF	B	MF	B	F
	5	F	MF	B	R	B	R
5	8	F	MF	B	MB	R	F
	14	F	MF	B	MF	MF	F
6	9	B	MF	B	MF	B	R
	12	R	F	MB	MF	B	F
	22	MB	MF	B	MF	B	MF
	13	MB	R	MB	MB	B	F
	20	B	MF	B	R	B	B
	21	MB	R	MB	R	B	F
	19	F	MF	B	MF	B	R
	16	MB	R	B	R	B	F
	18	MB	MF	B	MB	B	B
7	10	F	MF	B	R	B	R
	17	MB	R	B	R	B	F
8	11	F	R	R	R	MF	MF
9	15	B	MF	B	MB	R	MB

Tabela 13. Valores médios de acertos em cada prova que compõe a avaliação da linguagem oral e escrita, por subgrupo formado na análise de agrupamentos, para os indivíduos do grupo GA.

Provas	Subgrupo								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fonoaudiológicas									
PCF	28,0	33,0	32,0	36,0	28,5	38,7	36,5	33,0	39,0
TVIP	84,0	89,0	92,5	94,7	80,0	105,6	100,0	114,0	88,0
PLPP	83,0	88,0	88,5	88,0	84,5	88,7	86,0	61,0	85,0
PCL	2,0	6,0	7,0	5,0	7,5	4,3	5,5	7,0	8,0
PEPP	60,0	48,0	58,0	63,7	45,5	64,1	59,0	18,0	47,0
PESDT	3,0	4,0	2,0	5,0	4,0	4,2	4,5	2,0	7,0

Discussão

5. Discussão

Neste capítulo, apresenta-se a descrição, interpretação e uma análise crítica dos resultados encontrados neste estudo, procurando-se estabelecer, sempre que possível, uma comparação entre os resultados desta pesquisa e os dados consultados na literatura especializada.

Antes de iniciar a discussão dos resultados obtidos nesta pesquisa, apresentam-se algumas considerações teóricas que nortearam este estudo.

Processamento Auditivo – Fundamentação teórica

O ato de ouvir não termina com a mera detecção de um estímulo acústico. Muitos mecanismos neurofisiológicos e cognitivos são necessários para a detecção, percepção, reconhecimento e interpretação do estímulo acústico exigindo, portanto, a participação do sistema auditivo periférico e central. (Bellis, 2003) Como já foi descrito, o sistema nervoso auditivo periférico e central é redundante, altamente complexo e cujo funcionamento adequado é decisivo para o reconhecimento e para a discriminação até mesmo de um evento acústico muito simples, bem como de mensagens extremamente complexas como, por exemplo, a fala. Quanto mais complexa a tarefa acústica maior é a participação de estruturas mais superiores na via auditiva. (Chermak, Musiek, 1997)

Muito do que se considera ser processamento auditivo central ocorre pré-conscientemente, isto é, sem que o ouvinte esteja consciente disto. No entanto, mesmo o evento acústico mais simples é influenciado por funções mentais superiores tais como memória, atenção e linguagem.

O conceito de processamento auditivo considera o processamento de informação como um processo que envolve os mecanismos *bottom-up* e *top-down*. Processamento *bottom-up* refere-se à codificação neurofisiológica dos estímulos auditivos, envolvendo processos que ocorrem desde o nervo auditivo até o córtex cerebral. O termo *top-down* refere-se aos processos cognitivos, memória, atenção e linguagem, atuando nas análises dos códigos sensoriais auditivos. As teorias de processamento de informação preconizam que a compreensão depende da extração da informação em vários estágios de processamento. Além disso, há uma interação entre os mecanismos *bottom-up* e *top-down* e esta interação ocorre simultaneamente (processamento paralelo) e de maneira seqüencial (processamento seqüencial) em todo o sistema nervoso. Sendo assim, o que é finalmente experienciado pelo ouvinte depende da interação entre fatores *bottom-up* e *top-down* (Chermak, Musiek, 1997; Bellis, 2003), isto é, embora a análise de um sinal acústico dependa inicialmente de detecção e processamento no sistema auditivo como um todo, fatores comportamentais e funções mentais superiores influenciam muito a habilidade de um ouvinte para reconhecer, decodificar e interpretar o sinal acústico e conseqüentemente, o que o ouvinte percebe do mundo real ou físico.

A *American Speech Language Hearing Association* (ASHA, 1996) publicou as determinações estabelecidas em uma força-tarefa sobre processamento auditivo. Conforme a definição publicada, processamento auditivo refere-se aos mecanismos e processos do sistema auditivo responsáveis pelos seguintes fenômenos comportamentais:

- Localização sonora e lateralização
- Discriminação auditiva
- Reconhecimento do padrão auditivo
- Aspectos temporais da audição
 - Resolução temporal
 - Mascaramento temporal
 - Integração temporal
 - Ordenação temporal
- Desempenho auditivo com sinais acústicos degradados
- Desempenho auditivo com sinais acústicos competitivos

Esta definição vem recebendo críticas ao longo destes anos, principalmente por não fazer referência à relação entre funções mentais superiores e processamento de sinais acústicos e também devido à natureza muito restrita da lista de fenômenos auditivos comportamentais específicos mencionada na definição escrita acima.

No entanto, muitos conceitos importantes estão implícitos nesta definição. Ao falar sobre processamento auditivo, faz-se referência a algo que é de natureza fundamentalmente auditiva, são processos que ocorrem no sistema auditivo e estão relacionados à representação dos sinais acústicos. Além disso, há a idéia de que habilidades auditivas mais complexas podem ser decompostas em processos auditivos mais elementares, desta maneira, seria possível estabelecer critérios e planejar métodos para avaliar estas habilidades auditivas. (Bellis, 2003)

Uma conferência recente – referida como a Conferência Bruton – realizada nos dias 27 a 29 de abril de 2000, em Dallas no Texas, reuniu 14 clínicos e pesquisadores para discutir o diagnóstico das desordens de processamento auditivo em crianças em idade escolar. Foram feitas recomendações em relação a procedimentos de triagem e procedimentos diagnósticos para desordem do processamento auditivo. Segundo este consenso, existem três possibilidades de avaliar o processamento auditivo, a saber: testes comportamentais, com os quais

se podem obter características de desempenho do paciente que não podem ser obtidas de outra maneira e, além disso, são mais amplamente disponíveis; testes eletrofisiológicos, os quais apresentam pouca interferência de variáveis externas, no entanto, há um número reduzido de profissionais realizando esta avaliação e, por fim, estudos de neuroimagem que se constituem em uma grande promessa para o estudo das funções auditivas, embora o custo ainda seja muito elevado. (Jerger, Musiek, 2000) Para o presente estudo, optou-se pela utilização de testes comportamentais para avaliar o processamento auditivo de indivíduos com Síndrome de Asperger.

Segundo este consenso, desordem do processamento auditivo corresponde a um déficit que é específico da modalidade auditiva, isto indica que é uma dificuldade em processar *input* auditivo. Sabe-se também que déficits de processamento auditivo estão geralmente associados a dificuldades de linguagem e de aprendizagem. Outra afirmação importante mencionada neste consenso é a de que alterações de processamento auditivo podem ocorrer isoladamente ou podem co-existir com outros transtornos tais como: distúrbio do déficit de atenção, distúrbio de linguagem, distúrbio de leitura, transtornos globais do desenvolvimento e retardo mental.

Segundo Bellis (2003), a ênfase no fato de alterações de processamento auditivo estarem relacionadas especificamente à modalidade auditiva tem levado muitos autores a concluir que o diagnóstico de alteração do processamento auditivo somente pode ser dado quando há um déficit que é específico da modalidade auditiva e de nenhuma outra modalidade. Certamente é razoável insistir que um déficit auditivo específico seja demonstrado antes de aplicar o rótulo de desordem do processamento auditivo (DPA). No entanto, esperar que um déficit específico da modalidade auditiva existirá, exclusivamente, em todos os casos de DPA, excluindo-se déficits em outras modalidades sensoriais parece ser neurofisiologicamente insustentável, sob a luz dos conhecimentos atuais e da alta complexidade do SNAC.

Ainda sobre a Conferência Bruton, um segundo tópico a ser enfatizado foi a necessidade de se investigar a influência das funções mentais superiores no processamento auditivo e controlar fatores como atenção, cansaço, motivação entre outros. E, finalmente, sugeriu-se retirar o termo “central” de desordem do processamento auditivo, com o objetivo de enfatizar a interação entre o sistema periférico e o sistema nervoso central. (Jerger, Musiek, 2000)

Acredita-se que as alterações de processamento auditivo podem resultar de uma ruptura de processos auditivos específicos, ou também podem apresentar-se como uma manifestação de déficits mais globais (por exemplo, alterações de memória e transtornos de atenção). As desordens do processamento auditivo podem ocorrer na presença de condições neurológicas, por exemplo: tumores do sistema nervoso auditivo central, prematuridade e baixo peso ao nascimento, doenças adquiridas, alterações cérebro-vasculares, alterações metabólicas, epilepsia; atraso na maturação de vias auditivas centrais e distúrbios de desenvolvimento. (Bamiou et al., 2001)

Síndrome de Asperger

Originalmente, o termo Autismo — *autismus* — foi criado e utilizado por Bleuler (1913), na Suíça, para descrever um dos sintomas psicopatológicos em quadros de esquizofrenia em adultos. A característica fundamental deste sintoma corresponde a um acentuado interesse na vida interior, em detrimento do mundo exterior, o que poderia resultar, segundo ele, na criação de um mundo próprio, fechado, inacessível, com perda parcial ou total de contato com a realidade compartilhada. Neste sentido, a pessoa permanece “voltada para si mesma” e “distanciada” da interação com os outros e o mundo.

Bleuler era um psiquiatra alemão, contemporâneo de Freud cujo modelo teórico apontava para a importância da sexualidade como traço predominante na constituição do psiquismo. Freud formulou as idéias de pulsão sexual e do auto-

erotismo. Ao definir o conceito de Autismo, Bleuler postulou um equivalente do auto-erotismo: investimento em si mesmo, sem que seja da ordem da sexualidade ou da libido. E assim, subtraiu Eros da palavra auto-erotismo. (Cavalcanti, Rocha, 2001)

O termo Autismo foi utilizado por dois psiquiatras, na mesma época e em contextos isolados, ao relatarem casos de crianças com sintomas que se assemelhavam a esta definição. O primeiro foi Leo Kanner, psiquiatra austríaco naturalizado americano que, em 1943, as voltas com a Segunda Guerra Mundial, descreveu o termo "Distúrbio Autístico do Contato Afetivo", ou "Autismo Infantil", como chamou mais tarde. (Kanner, 1943) Em segundo, Hans Asperger, pediatra austríaco, em 1944, descreveu o termo "Psicopatia Autística", a fim de designar um grupo específico de crianças cujas características citadas pelo autor eram "uso estereotipado e pedante da fala, desajeitamento, interesses obsessivos e déficits no comportamento social; distúrbios duradouros de personalidade, afetando preferencialmente meninos". (Pastorello, 1996) Contudo, seu trabalho ficou restrito aos leitores de língua alemã.

Autismo é um distúrbio do desenvolvimento caracterizado por prejuízo importante na interação social e na comunicação, bem como pela presença de comportamentos repetitivos e interesses restritos. Trata-se de uma alteração de desenvolvimento persistente, com um substrato neurológico e provável etiologia genética. (Rutter, 2003) No entanto, a etiologia exata desta condição ainda permanece desconhecida.

Para que o diagnóstico de Autismo seja feito, são utilizados critérios clínicos uma vez que nenhum marcador biológico é conhecido. As manifestações clínicas do Autismo têm graus de severidade diferentes e são influenciadas e modificadas por vários fatores tais como educação, circunstância ambiental e intervenção terapêutica. Além disso, o Autismo pode estar associado a outras desordens, por exemplo, o transtorno de déficit de atenção, incoordenação motora e sintomas psiquiátricos como ansiedade e depressão. Por estas razões, os critérios

clínicos para a definição do Autismo precisam ser amplos. E, devido à variabilidade de manifestações clínicas do Autismo, a idéia aceita é a de que existe um espectro de desordens autistas que inclui indivíduos com diferentes níveis de inteligência e linguagem. (Wing, 1981)

A Síndrome de Asperger está incluída neste espectro autista, mas é considerada um grupo especial. Síndrome de Asperger é um distúrbio do desenvolvimento crônico que é atualmente definido pela presença de dificuldades nas relações sociais, interesses restritos, mas com linguagem e habilidades cognitivas relativamente preservadas nos primeiros anos de vida. (OMS, 1993; APA, 1994; Klin et al., 1995; Volkmar et al., 2000)

Várias tentativas foram feitas no sentido de tentar distinguir estes dois quadros, aquele descrito por Kanner (1943) e o descrito por Asperger (1944). As principais diferenças parecem residir nos fatos de, na condição descrita por Hans Asperger, não serem observados atrasos no desenvolvimento de fala e linguagem, déficits motores serem mais comuns e a idade de reconhecimento ocorre após os dois primeiros anos de vida. Os casos descritos por Asperger constituíam-se somente em meninos e os casos descritos por Kanner incluíam algumas meninas. Kanner descreveu casos de crianças mais jovens e mais comprometidas, enquanto Asperger descreveu casos de crianças mais velhas. Estas diferenças contribuíram, mais tarde, para a denominação de autistas de baixo-funcionamento para os casos semelhantes aos descritos por Leo Kanner e autistas verbais para a descrição feita por Hans Asperger.

Wing (1981), ao rever os estudos de Asperger, propôs algumas modificações em relação ao conceito original, baseando-se no estudo de trinta casos. As diferenças que a autora encontrou nos casos descritos por ela eram principalmente em relação ao desenvolvimento e à idade de aparecimento dos sintomas. A autora sugeriu que as dificuldades observadas podem ser reconhecidas nos primeiros dois anos de vida, tais como falta de interesse pelos outros, prejuízos de linguagem e do jogo simbólico. Em alguns casos o retardo mental estava

associado e não era exclusivo o aparecimento em indivíduos do sexo masculino. Lorna Wing propôs a utilização do termo Síndrome de Asperger e introduziu o conceito de que a Síndrome de Asperger fazia parte do *continuum* autista. (Wing, 1981)

No final da década de 80, foi discutida a inclusão da Síndrome de Asperger nos sistemas oficiais de diagnóstico: CID-10 (OMS, 1993) e DSM-IV (APA, 1994). Assim, os critérios de diagnóstico preconizados no DSM-IV (APA, 1994) estavam muito semelhantes aos do CID-10 (OMS, 1993), o que facilitou os trabalhos clínicos e de pesquisa. (Volkmar et al., 1994; Bosa, 2002)

A partir da década de 90, muitos estudos foram feitos no sentido de traçar um perfil distinto entre Autismo e Síndrome de Asperger. (Szatmari et al., 1990; Ozonoff et al., 1991ab; Klin et al., 1995; Gillberg, 1998) Volkmar et al., (2000) citaram algumas características peculiares à Síndrome de Asperger, tais como: interesses específicos, capacidade em memorizar grandes quantidades de informações relacionadas a fatos, habilidades motoras pobres, há interesse pelo outro, no entanto há dificuldade em estabelecer relações, problemas de comunicação que incluem alterações de prosódia, verbosidade e, alterações de comportamento. Além disso, alguns estudos mencionaram que indivíduos com Síndrome de Asperger apresentam quociente intelectual verbal melhor do que o de execução, sendo que este padrão ocorre de maneira inversa no grupo de autistas de alto-funcionamento. (Ozonoff et al., 1991b; Klin et al., 1995; Volkmar et al., 2000)

O termo Síndrome de Asperger é amplamente utilizado para referir-se a indivíduos com as mesmas dificuldades de interação social presentes no Autismo, mas que apresentam linguagem fluente, desenvolvimento escolar relativamente bom e interesses restritos e específicos. Com base nos critérios descritos no CID-10 (OMS, 1993) e no DSM-IV (APA, 1994), para o diagnóstico da Síndrome de Asperger não pode haver atraso significativo nos desenvolvimentos de fala, de linguagem e cognitivo. Esta afirmação parece arbitrária, pois não há evidências

significativas de diferenças entre esses casos e aqueles casos que apresentam atraso importante de aquisição de fala, e que mais tarde adquirem fala fluente. Muitos adultos ou adolescentes autistas que atualmente são indivíduos fluentes em relação à fala e que mostram um certo interesse social, apresentaram alterações no processo de aquisição de fala e linguagem. A utilização do termo Síndrome de Asperger e Autismo de alto-funcionamento ainda é confusa, tanto que muitos estudos publicados recentemente incluem indivíduos com Síndrome de Asperger e Autismo de alto-funcionamento no mesmo grupo.

Nesta pesquisa, optou-se pela utilização do termo Síndrome de Asperger, mas vale ressaltar que os estudos compulsados na literatura e referidos nesta pesquisa incluem indivíduos com Síndrome de Asperger e Autismo de alto-funcionamento.

Estudos que procuram explicar as causas do Autismo e da Síndrome de Asperger

Os transtornos globais do desenvolvimento, categoria mencionada no CID - 10 (OMS, 1993) e no DSM - IV (APA, 1994), incluem desordens autistas, Síndrome de Asperger, transtornos desintegrativos da infância, transtornos globais do desenvolvimento sem outra especificação e Síndrome de Rett. Exceto para a Síndrome de Rett que é atribuída a uma mutação genética, para os outros transtornos globais do desenvolvimento, incluindo-se a Síndrome de Asperger, não foram encontradas causas genéticas ou não-genéticas específicas.

O Autismo é freqüente na esclerose tuberosa e na Síndrome do X-Frágil, mas estas alterações são responsáveis por um número bastante reduzido de casos com diagnóstico de Autismo, respondendo por aproximadamente 10% a 15% dos casos de transtornos globais do desenvolvimento. (Gillberg, 1998; Estécio et al., 2002)

O grau de hereditariedade dos transtornos globais do desenvolvimento, incluindo-se a Síndrome de Asperger, representa uma das características mais importantes desde as primeiras descrições. Estudos em gêmeos mostraram de 60% a 90% de concordância nos casos de Autismo em gêmeos monozigóticos. Em contrapartida, esta concordância é raramente observada em gêmeos dizigóticos. (Bailey et al., 1995) A probabilidade de recorrência em irmãos de uma criança afetada varia de 2% a 8%, o que é muito maior do que a probabilidade de ocorrência na população em geral que varia de 0,58% a 0,67%. (Charman, 2003a) DeLong (1999) verificou que 70% dos casos de transtornos globais do desenvolvimento referiram algum outro membro da família com alterações afetivas (exemplo: depressão, transtorno bipolar, transtorno obsessivo compulsivo, entre outros). Estes dados sugerem que interações entre múltiplos genes estão envolvidas na causa dos transtornos globais do desenvolvimento, e que, além disso, fatores não-genéticos podem contribuir para a expressão variável desta condição. (Muhle et al., 2004) Sendo assim, a hipótese mais aceita atualmente é de que as desordens do espectro autista, incluindo-se a Síndrome de Asperger, seriam predominantemente de origem genética (Bailey, Parr, 2003; Rutter, 2003) e os registros de alterações perinatais são altos. (Jones, Kerwin, 1990; Gillberg, 1998; Cederlund, Gillberg, 2004)

Os estudos pós-morte de indivíduos com diagnóstico de transtorno global do desenvolvimento são raros, no entanto, há evidências de anormalidades estruturais no cérebro destes indivíduos. As alterações mais consistentes foram encontradas no sistema límbico e no cerebelo. No sistema límbico, verificaram-se neurônios de tamanho pequeno e mais agrupados e uma árvore dendrítica mais reduzida no hipocampo, córtex entorrinal, corpos mamilares, corpo amigdalóide e núcleo medial da amígdala. (Blatt et al., 2001; Bauman, Kemper, 2003) E ainda, foi verificada redução do número de células de Purkinje, principalmente no córtex neo-cerebelar póstero-lateral, independente da idade, sexo e nível de inteligência e de células granulares. (Bauman, Kemper, 2003) Os achados histoanatômicos no

cérebro de indivíduos com Autismo e Síndrome de Asperger são compatíveis com alterações que ocorrem antes do nascimento e os processos neurobiológicos envolvidos devem ser progressivos. (Bauman, Kemper, 2003)

Os estudos de imagem em indivíduos com Síndrome de Asperger ou Autismo, utilizando técnicas de ressonância magnética e tomografia computadorizada, com freqüência mostram resultados alterados em regiões corticais envolvendo o hemisfério esquerdo e o hemisfério direito, principalmente as áreas frontal e temporal. (Berthier et al., 1990; Jones, Kerwin, 1990; Berthier et al., 1993; Volkmar, 1996; Rapin, 1997) Alguns estudos apontaram para redução importante no volume da substância cinzenta de regiões fronto-estriatais (lobo frontal), de regiões ventro-mediais do córtex temporal e extensos déficits de substância branca no hemisfério esquerdo. (McAlonan et al., 2002; Kwon et al., 2004) Rojas et al., (2002) verificaram redução do volume do plano temporal esquerdo de indivíduos autistas quando comparados a um grupo controle. Outros autores não encontraram diferenças estatisticamente significantes ao comparar as medidas de volume cerebral (total, de substância branca e de substância cinzenta) entre indivíduos com Autismo de alto-funcionamento, Síndrome de Asperger e um grupo controle. (Lotspeich et al., 2004) Herbert et al., (2005) verificaram assimetria em favor do hemisfério direito ao analisar segmentos menores do córtex cerebral.

Uma outra área que é motivo de investigações em estudos com ressonância magnética envolve o cerebelo. Os achados revelaram hipoplasia de verme do cerebelo (Courchesne, 1995) e redução importante no volume da substância cinzenta de regiões cerebelares (McAlonan et al., 2002), embora, segundo Frith (2003), não haja um consenso quanto a alterações específicas do cerebelo em indivíduos autistas. Outros estudos utilizando técnicas de imagem apontaram alterações inespecíficas de estruturas do tronco encefálico. (Courchesne, 1995; Rapin, 1997)

Alterações em regiões envolvendo o corpo amigdalóide e o hipocampo também são freqüentemente investigadas com técnicas de imagem. Há estudos que revelaram alterações em regiões subcorticais (corpo amigdalóide e hipocampo), indicando que provavelmente há indícios de uma programação anormal quanto ao desenvolvimento do corpo amigdalóide e do hipocampo em indivíduos com Autismo com e sem retardo mental associado. (Schumann et al., 2004)

Estudos de imagem utilizando PET Scan revelaram fluxo cerebral reduzido no córtex temporal em ambos os hemisférios cerebrais, mais especificamente no córtex de associação auditiva - giro temporal superior - em situação de descanso (Zilbovicius et al., 2000) em crianças autistas com retardo mental associado. Em indivíduos autistas adultos, foi observada maior ativação do hemisfério direito enquanto que o padrão inverso foi verificado no grupo controle, em tarefas de ouvir sons de fala. (Boddaert et al., 2003)

Um dos achados mais consistentes em relação ao cérebro de indivíduos com transtornos globais do desenvolvimento refere-se ao tamanho e ao peso. Há vários estudos que revelaram aumento do tamanho do cérebro e da circunferência da cabeça de autistas e indivíduos com Síndrome de Asperger (Bailey et al., 1995; Woodhouse et al., 1996; Cederlund, Gillberg, 2004), quando comparados a cérebros normais. Frith (2003) hipotetizou que a razão para este aumento do tamanho e do peso do cérebro poderia ser uma falha no processo de segregação neural programada, processo que ocorre muitas vezes durante o desenvolvimento após uma onda inicial de proliferação de sinapses. Esse processo de segregação elimina a possibilidade de conexões imperfeitas e permite o funcionamento neural coordenado. O crescimento rápido anormal do cérebro resulta de modificações na substância branca o que provocaria uma alteração na organização da conectividade no cérebro em que novas sinapses são formadas, em que há um crescimento da árvore dendrítica e aceleração do processo de mielinização e provavelmente esta falha no processo de segregação manifesta-se por meio de anormalidades

estruturais em algumas áreas do cérebro. (Frith, 2003; Herbert et al., 2005) A exposição do indivíduo ao meio é importante, no entanto, o processo de segregação tem uma base genética. A falta de segregação, no caso do Autismo e da Síndrome de Asperger, provavelmente explica o aumento do tamanho do cérebro e está associada a um prejuízo no funcionamento de alguns circuitos neurais.

Herbert et al., (2005) hipotetizaram que o aumento desproporcional das conexões intra-hemisféricas acompanhado de uma constrição da comunicação inter-hemisférica, provavelmente aumenta a probabilidade de assimetrias anatômicas e funcionais. Este aumento de volume é predominantemente maior em áreas do hemisfério direito e resulta de alterações na substância branca, que levam a um crescimento cerebral anormal, e que dificulta a conexão neural. Estas alterações de conexão afetam principalmente o córtex de associação e, além disso, favorecem um estilo de processamento de informação focado em características mais específicas do estímulo. Como consequência, as sinapses dos sistemas *top-down* não ocorrem de maneira eficiente, enquanto que o sistema *bottom-up* está funcionando adequadamente. Desta maneira, esta falha fisiológica seria responsável por um prejuízo nos mecanismos de *feed-back* que não podem exercer um controle adequado nos processos perceptuais básicos. Este fato poderia explicar a hipersensibilidade, queixa freqüente em autistas e em pacientes com Síndrome de Asperger. Acredita-se que a falha de segregação celular poderia ocorrer em diferentes regiões do cérebro e em diferentes etapas do desenvolvimento. Este fato seria responsável pela diversidade clínica encontrada em indivíduos com transtornos globais do desenvolvimento.

Para explicar as causas de alterações específicas de comportamento nos indivíduos com desordens do espectro autista, as mudanças observadas com a idade e as mudanças observadas após abordagem terapêutica, foram propostas teorias cognitivas. As teorias cognitivas têm permitido a interface entre cérebro e comportamento.

Teoria da Mente

Alguns pesquisadores como Uta Frith e Simon Baron-Cohen apontaram precursores cognitivos como falhas primárias no desenvolvimento do sujeito autista. (Baron-Cohen et al., 1986) Estes autores propuseram que a incapacidade do autista em relacionar-se é decorrente da falha em compreender o ponto de vista do outro, isto indica que há uma falha em formar uma metarrepresentação da realidade. Este modelo foi denominado de "Teoria da Mente". A "Teoria da Mente" refere-se "a nossa crença de que outras pessoas têm mentes diferentes das nossas e também sobre a nossa habilidade em inferir sobre desejos, crenças e intenções de outras pessoas com o objetivo de prever o seu comportamento". (Happé, 1999)

Segundo esta teoria, as crianças autistas e aquelas com Síndrome de Asperger são incapazes de atribuir estados mentais (desejos, crenças, intenções) a elas mesmas e aos outros. A hipótese de uma falha na "Teoria da Mente" tem sido amplamente investigada. Nos testes de "Teoria da Mente" de primeira ordem, nos quais o indivíduo deve inferir sobre o que uma pessoa pensa, imagina ou deseja, cerca de 80% dos autistas falham. (Baron-Cohen et al., 1986) Nos testes de "Teoria da Mente" de segunda ordem, nos quais os sujeitos têm que inferir sobre o que um personagem imagina que o outro está pensando, todos os sujeitos autistas falham. (Baron-Cohen, 1997)

Os déficits na "Teoria da Mente" parecem ser universais no Autismo e na Síndrome de Asperger. (Baron-Cohen, 1997) Vários estudos envolvendo a "Teoria da Mente" relataram prejuízo em crianças e adultos com Autismo de Alto-Funcionamento e Síndrome de Asperger quando comparados a indivíduos com desenvolvimento típico. (Kleinman et al., 2001; Kaland et al., 2002; Rutherford et al., 2002) Há dificuldade em realizar inferências, entendimento de aspectos como ironia, linguagem não-literal e pretensão, em atribuir estados mentais a outras pessoas, inclusive quando o estímulo utilizado é auditivo-verbal.

Sob o ponto de vista neuropsicológico, um déficit na "Teoria da Mente" explicaria alguns sintomas relacionados a prejuízos sociais e de comunicação e sendo assim, deve estar associado a uma função cerebral anormal. Um déficit cognitivo nesta área contribuiria, de maneira significativa, para a dificuldade do sujeito em prever o comportamento dos outros e tornar o mundo mais compreensível.

Estudos de neuroimagem em indivíduos normais e em autistas tem ajudado a compreender melhor o substrato neurofisiológico da capacidade de atribuir estados mentais.

Os autores Brunet et al., (2000) e Castelli et al., (2000) realizaram estudos de neuroimagem em indivíduos normais, em atividades de atribuir estados mentais a outras pessoas e verificaram que as regiões do cérebro constantemente envolvidas eram o córtex pré-frontal medial, a junção têmporo-parietal e os pólos temporais.

Happé et al., (1996) conduziram um estudo utilizando tomografia computadorizada por emissão de pósitron (PET Scan) e verificaram que indivíduos com Síndrome de Asperger apresentavam menor ativação na região pré-frontal medial do que indivíduos normais, ao realizar tarefas de atribuir estados mentais a outros.

Baron-Cohen et al., (1999) conduziram um estudo utilizando ressonância magnética funcional em que os indivíduos eram solicitados a julgar o estado emocional de uma pessoa a partir de fotografias da região dos olhos, tendo que decidir qual era a melhor palavra que descrevia o estado mental das pessoas. Ao serem comparados com indivíduos normais, indivíduos autistas apresentaram menor ativação nas regiões frontais e nenhuma ativação do corpo amigdalóide.

Outra dificuldade de indivíduos autistas é o reconhecimento de faces. Segundo Frith (2003), em indivíduos autistas não se verifica ativação do giro occipitotemporal lateral (giro fusiforme) - área considerada importante no

reconhecimento de faces. Esta área é ativada em indivíduos normais quando estão olhando para uma face.

Teoria da Coerência Central

Indivíduos autistas apresentam um perfil de comportamento muito específico, marcado por prejuízo na sociabilidade, comportamentos repetitivos e dificuldades de imaginação, tudo isso somado a ilhas de capacidade ou talentos especiais. É comum encontrar em indivíduos autistas uma habilidade fora do comum em áreas reconhecidas tais como: desenho (apêndice 1), música, memória e cálculo. Estas competências são dez vezes mais comuns em pessoas com Autismo do que em pessoas com outros distúrbios mentais. (Happé, 1999; Hill, Frith, 2003)

Segundo Happé (1999), os prejuízos em áreas não-sociais nos indivíduos com Autismo são explicados, principalmente, por uma teoria denominada "Coerência Central" e suas variações. (Motttron et al., 2000, 2001) "Coerência Central" é a capacidade para integrar informações em uma totalidade, com contexto e significado. (Frith, 1989) "Coerência Central" refere-se a um estilo de processamento de informação, especificamente à tendência de processar uma informação recebida, levando-se em consideração o contexto em que ela foi apresentada, isto é, integrar as informações para que os centros mais superiores de processamento possam dar-lhes um significado, envolvendo a compreensão do todo, sem se ater aos detalhes. Esta preferência em integrar e processar a informação de uma maneira global está presente em indivíduos com alterações mentais (não autistas) e em bebês a partir dos três meses de idade.

Segundo Happé (1999), esta característica de processamento de informação do ser humano está alterada no Autismo, portanto indivíduos com Autismo exibiriam uma "Fragilidade de Coerência Central", isto indica uma tendência a focar em aspectos mais específicos e não em aspectos mais globais de uma informação, com um tipo de processamento que prioriza os detalhes em

detrimento da compreensão e percepção do todo. A "Fragilidade na Coerência Central" explicaria o estilo não holístico, parcial, fragmentado, característico da percepção dos autistas.

A teoria da "Coerência Central" preconiza que há uma falha na conexão entre os processos perceptuais básicos e os processos de modulação *top-down* no cérebro, provavelmente devido à falha de segregação celular. (Hill, Frith, 2003)

A "Teoria da Fragilidade da Coerência Central" pode explicar o desempenho de indivíduos com transtorno do espectro autista em vários testes, com estímulos verbais e não-verbais. Por exemplo, em nível perceptual, indivíduos autistas são menos influenciados por ilusões visuais e são capazes de fazer julgamentos mais precisos acerca do tamanho de dois círculos, mesmo na presença de figuras que induzem à percepção de que eles sejam diferentes. Além disso, observa-se grande ocorrência de percepção absoluta de *pitch*.

Por exemplo, em nível de praxia construtiva e de percepção visuo-espacial, indivíduos com transtorno do espectro autista têm um desempenho excelente no teste de cubos (subteste da escala *Wechsler*) e no teste *Embedded Figures* (Jolliffe, Baron-Cohen, 1997), pois o sucesso nestas tarefas depende do processamento de partes do estímulo, ignorando o contexto visual em que o estímulo está apresentado. No teste *Embedded Figures* (Jolliffe, Baron-Cohen, 1997), o indivíduo é solicitado a identificar determinadas partes de uma figura.

Considerando o nível semântico-verbal, um outro exemplo seria, ao recontar uma história, indivíduos autistas são capazes de manter as mesmas palavras utilizadas, mas não de abordar o ponto principal da história. Jolliffe, Baron-Cohen (1999), ao realizar um teste com palavras homógrafas (palavras diferentes no significado e na pronúncia, mas que se escrevem de modo idêntico), constataram que os indivíduos autistas apresentavam dificuldade em pronunciar a palavra homógrafa corretamente, pois não entendiam o contexto da sentença. Além disso, indivíduos autistas não se beneficiavam de relações semânticas (palavras de mesma categoria semântica *versus* palavras aleatórias) ou de relações

gramaticais (sentenças *versus* palavras).

Parece que a “Teoria da Fragilidade da Coerência Central” caracteriza uma preferência de processamento de informação mais automático ou um estilo cognitivo presente nos indivíduos autistas ou com Síndrome de Asperger.

A “Teoria da Fragilidade da Coerência Central” assume que estes déficits perceptuais podem acontecer em todas as modalidades sensoriais, embora tenha sido mais estudada para a modalidade visual.

Alguns estudos procuram identificar a “Teoria da Coerência Central” no campo da percepção auditiva em indivíduos do espectro autista sem talentos musicais. (Heaton et al., 1999; Mottron et al., 2000) Estes estudos utilizaram melodias curtas e determinaram que o *pitch* de cada nota que compõe a melodia referia-se à característica específica (processamento das unidades perceptuais) e o reconhecimento do contorno acústico como a característica global ou *gestalt* auditiva. Os autores observaram que o grupo de indivíduos do espectro autista apresentou melhor desempenho do que o grupo controle quanto ao processamento das características específicas do som, mas não foi encontrado um desempenho pior na tarefa de reconhecimento do contorno acústico. No entanto, é questionável a utilização de tarefas que envolvem reconhecimento do contorno acústico como tarefas para avaliar a percepção de características globais da percepção auditiva, pois um contorno acústico é simplesmente uma sucessão de notas musicais em escala ascendente ou descendente e sendo assim, não envolve um nível de organização perceptual superior, característica fundamental que define “percepção global”. Foxton et al., (2003) observaram que indivíduos com Autismo de alto-funcionamento e Síndrome de Asperger obtiveram bom desempenho em tarefas de reconhecimento de uma seqüência de sons que diferiam quanto à freqüência e reforçaram a presença de uma interação anormal entre a percepção auditiva de características específicas e a percepção auditiva global nos indivíduos com desordens do espectro autista.

Uma outra variação da “Teoria da Coerência Central” preconiza que não haveria uma falha na integração de informações perceptuais básicas para compreender o todo, o que ocorre é que a discriminação de elementos perceptuais básicos (como discriminação de *pitch*) é muito eficiente. (Mottron et al., 2000)

A “Teoria da Coerência Central” ainda foi pouco estudada utilizando-se testes de imagem. Fink et al., (1997) ao solicitar que indivíduos normais observassem aspectos gerais e específicos de figuras complexas, constatou que o processamento de aspectos mais globais da figura implicava em maior ativação do giro lingual direito enquanto que o processamento de partes específicas da figura mostrava maior ativação do córtex occipital inferior esquerdo, utilizando ressonância magnética funcional.

Ring et al., (1999) conduziram um estudo no qual adultos com e sem Autismo foram submetidos à ressonância magnética funcional enquanto faziam o teste *Embedded Figures*. Especificamente, o grupo de indivíduos autistas mostrou maior ativação das regiões não-estriadas do córtex visual, enquanto indivíduos do grupo controle apresentaram maior ativação na região do córtex pré-frontal. Estes achados são consistentes com a idéia de que os primeiros estágios do processamento sensorial (no qual a ênfase é dada às características específicas de um estímulo) estão preservados, enquanto que os estágios *top-down* do processamento de informação (extrair a compreensão das características globais do estímulo) não estão funcionando adequadamente. Este estudo mostrou que há uma diferença em termos de anatomia funcional quando o grupo de autistas é comparado ao grupo de indivíduos normais no que se refere ao uso diferencial das estratégias cognitivas globais e específicas.

Atualmente, a grande falha que vem sendo apontada em relação à “Teoria da Coerência Central” é a falta de mecanismos neuroanatômicos que possam explicar as características comportamentais observadas e atribuídas à “Fragilidade de Coerência Central”. (Hill, Frith, 2003)

Teoria das Funções Executivas

Uma explicação amplamente aceita para alguns dos problemas comportamentais observados no Autismo está na “Teoria das Funções Executivas” . (Hughes et al., 1994) Esta teoria propõe uma associação explícita entre falhas no lobo frontal e a presença de um perfil neuropsicológico típico. Os problemas comportamentais mais bem explicados por esta teoria seriam a rigidez e a inflexibilidade.

Função executiva é um termo utilizado para referir-se a uma gama de ações ou comportamentos tais como: planejar ações, controlar respostas impulsivas, monitorar o comportamento, inibir respostas automáticas, manter-se concentrado frente a objetivos e resolver problemas de um modo estratégico e eficiente, atividades estas dependentes de sistemas que envolvem o circuito pré-frontal em indivíduos normais. Alterações no circuito frontal (córtex pré-frontal) estariam relacionadas às falhas nas funções executivas e isto explicaria os comportamentos repetitivos e rígidos observados regularmente nas desordens do espectro autista. Além disso, pode-se observar o prejuízo das funções executivas em pacientes acometidos por traumatismo crânio-encefálico no lobo frontal ou em alterações clínicas como distúrbio do déficit de atenção, transtorno obsessivo compulsivo, Síndrome de Tourette, dentre outras.

Há vários estudos que documentaram a falha nas funções executivas em indivíduos com desordens do espectro autista. (Ozonoff et al., 1991a; Hughes et al., 1994; Bennetto et al., 1996; Ozonoff, Jensen, 1999) Alguns estudos relataram que indivíduos autistas apresentaram desempenho mais prejudicado que o grupo controle nos testes neuropsicológicos denominados *Torre de Hanoi* e teste *Wisconsin*, sendo altamente perseverativos neste último. (Ozonoff et al., 1991a,b; Bennetto et al., 1996)

Ozonoff, Jensen (1999), afirmaram que os testes neuropsicológicos denominados teste *Wisconsin*, *Torre de Hanoi* e o *Stroop* teste (cor e palavra) são

tradicionalmente utilizados para avaliar prejuízos de funções executivas. Neste estudo, os autores encontraram que o grupo de indivíduos autistas apresentou maior dificuldade nos testes *Torre de Hanoi* e *Wisconsin*, indicando assim, falhas em flexibilidade e planejamento. De todos os 40 sujeitos autistas avaliados, 39 apresentaram falha em pelo um dos testes para avaliar funções executivas.

Uma das críticas a esta teoria reside no fato de que as dificuldades apresentadas pelos indivíduos autistas e atribuídas a alterações nas funções executivas não seriam exclusivas do grupo de autistas, o que limita a utilização desta teoria como um marcador para o Autismo, além da ausência de estudos de imagem em indivíduos autistas durante a realização de tarefas para avaliar as funções executivas. (Hill, Frith, 2003)

* * *

Comentários sobre os critérios de inclusão

Sobre a idade cronológica

A caracterização dos indivíduos dos grupos GA e GBRAD quanto à idade cronológica e quociente intelectual estimado foi apresentada no quadro 1. Optou-se por avaliar indivíduos a partir de 10 anos de idade, pois os resultados dos testes de processamento auditivo, principalmente os testes para avaliar os mecanismos fisiológicos auditivos de processamento temporal e de reconhecimento de sons verbais em tarefa de escuta dicótica em indivíduos com idade inferior a 9 anos variam em função da idade cronológica. (Bellis, 1996; Schochat et al., 2000)

A distribuição dos indivíduos por grupo GA e GBRAD (tabela 1, figura 1) quanto à idade cronológica mostrou similaridade, conforme planejado.

Sobre o diagnóstico psicológico do nível de quociente intelectual

Nesta pesquisa, todos os indivíduos foram submetidos à avaliação psicológica para determinação do quociente intelectual estimado (quadro 1). A avaliação psicológica é uma recomendação feita em vários estudos. (Gillberg, 1990, 1998) A caracterização dos indivíduos dos grupos GA e GBRAD quanto ao quociente intelectual mostrou que todos os indivíduos avaliados, exceto um, apresentaram quociente intelectual maior ou igual a 70. Segundo Wing (1981) e Gillberg, Gillberg (1989), alguns casos de Síndrome de Asperger podem apresentar retardo mental leve, e nestes casos a prevalência da Síndrome de Asperger foi de 0,4 para cada 10.000 sujeitos.

Embora os indivíduos dos grupos GA e GBRAD não tenham sido pareados, utilizando-se como critério o quociente intelectual, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos estudados quanto à medida de quociente intelectual. (tabela 2, figura 2)

Este dado é importante, pois uma das questões mais intrigantes nas desordens do espectro autista é que a dificuldade em se comunicar aparece junto com bom funcionamento intelectual, fato este que já havia sido descrito por Hans Asperger, em 1944. Os resultados do presente estudo confirmam as hipóteses de Hippler, Klicpera (2003) que sugeriram que o fato do indivíduo ter um bom funcionamento intelectual não impede a existência de dificuldades importantes de adaptação social e que, os prejuízos sociais encontrados nesta população de indivíduos com Síndrome de Asperger são independentes do quociente intelectual. Além disso, todas as evidências de pesquisa nas áreas cognitiva e neurológica são mais contundentes para aqueles indivíduos que não apresentam retardo mental severo. As conseqüências de um retardo mental severo que poderia levar a uma performance rebaixada nos resultados dos testes de maneira geral podem ser evitadas à medida que se avalia um grupo de sujeitos com bom funcionamento intelectual. Outra questão é que indivíduos com retardo mental e outras desordens

como comorbidades têm uma gama de comportamentos menos observáveis e mais limitados.

Sobre o gênero masculino

Para este estudo, optou-se por selecionar indivíduos do gênero masculino, considerando-se a probabilidade de ocorrência e a similaridade de sintomas.

A Síndrome de Asperger é mais comum no gênero masculino do que no feminino numa proporção que pode variar de 4:1 (Gillberg, 1998) a 10:1 (Gillberg, Gillberg, 1989; Hill, Frith, 2003). Além disso, pessoas do gênero feminino têm uma sintomatologia diferente dos indivíduos do gênero masculino com Síndrome de Asperger. (Ehlers, Gillberg, 1993)

Sobre a avaliação da preferência manual

A dominância lateral foi avaliada utilizando-se o questionário de Edinburgh (Oldfield, 1971), validado para a população brasileira. (Brito et al., 1989) Este questionário consta de dez atividades para identificar preferência manual (Anexo 4) e, assim, fornece informações sobre a dominância lateral do indivíduo. Foram incluídos neste estudo, os indivíduos que apresentaram preferência manual direita em pelo menos nove das dez atividades propostas pelo questionário.

A opção pela aplicação de um questionário para a avaliação da lateralidade foi um critério usado, considerando a afirmação de Newcombe, Ratcliff (1973), de que a utilização de um questionário reduz o número de classificações erradas quanto à lateralidade. Além disso, Ziliotto (1999) ao estudar um grupo de indivíduos canhotos por meio de testes de escuta dicótica com sons verbais e não-verbais mostrou algumas evidências de que os indivíduos canhotos formam um grupo mais heterogêneo e diferente dos indivíduos destros quanto ao processamento de sons verbais e não-verbais em tarefa de escuta dicótica. Além disso, Hauck, Dewey (2001) verificaram que crianças autistas com uma preferência manual definida obtiveram melhor desempenho em tarefas para avaliar habilidade

motora, linguagem e cognição do que crianças autistas sem uma preferência manual definida.

O controle da variável preferência manual é importante também ao se justificar os resultados da avaliação de processamento auditivo no grupo de indivíduos com Síndrome de Asperger, pois assim ao atribuir a ocorrência deste ou daquele padrão de respostas nos testes de processamento auditivo especificamente à condição da Síndrome de Asperger, a variável preferência manual está sendo excluída. (Dawson et al., 1982)

Sobre a avaliação audiológica

Em relação à avaliação audiológica, todos os indivíduos que participaram deste estudo apresentavam limiares de audibilidade normais considerando o critério proposto por Silman, Silvermann (1991), para as frequências sonoras de 250Hz a 8000Hz. Isto se faz importante, pois os resultados dos testes utilizados para avaliar o processamento auditivo, principalmente os testes de escuta dicótica, são influenciados por perdas auditivas periféricas. (Roeser et al., 1972; Chermak, Musiek, 1997) Além disso, a importância da avaliação audiológica básica no Autismo tem sido enfatizada. (Jure et al., 1991; Ho et al., 1999)

Sobre a ausência de evidência de deficiências físicas

Esta informação é importante no sentido de excluir alguma outra alteração física grosseiramente evidente, que poderia ter uma interferência na interpretação dos resultados deste estudo.

Sobre a avaliação da linguagem oral e escrita

A avaliação da linguagem oral e escrita foi realizada com o objetivo de se obter dados que possibilitassem o estudo da correlação entre a avaliação do processamento auditivo e a avaliação da linguagem oral e escrita.

A seguir, procede-se à discussão dos resultados obtidos nesta pesquisa. A fim de facilitar esta exposição, adotou-se a mesma divisão do capítulo de resultados. Desta forma, este capítulo é apresentado em três partes:

PARTE A. Discussão sobre a caracterização dos indivíduos dos grupos GA e GBRAD quanto à história clínica

PARTE B. Discussão sobre a avaliação do processamento auditivo

PARTE C. Discussão sobre a correlação entre avaliação do processamento auditivo e a avaliação fonoaudiológica no grupo GA

PARTE A – Discussão sobre a caracterização dos indivíduos dos grupos GA e GBRAD quanto à história clínica

Nesta parte do estudo, foi analisada a caracterização dos indivíduos dos grupos GA e GBRAD quanto à história clínica, com base nos dados obtidos no questionário aplicado. Os aspectos abordados e submetidos à análise foram: desenvolvimento físico, antecedentes pessoais e recursos econômicos familiares.

Ao ser comparado o aspecto de desenvolvimento físico, quanto ao início da fala e início do andar entre os grupos GA e GBRAD, verificou-se que houve diferença estatisticamente significativa. (tabela 3, figura 3)

Importante ressaltar que, embora no grupo GA, os valores de média e mediana correspondentes aos comportamentos de início da fala e início do andar não estiveram fora ou estiveram muito próximos dos critérios de normalidade propostos para estes comportamentos (Papalia, Olds, 2000; Bee, 2003), pôde-se verificar que o desenvolvimento físico, avaliado neste estudo pelos comportamentos de início da fala e início do andar, ocorreu mais tarde no grupo GA do que no grupo GBRAD.

Na literatura, é freqüente a utilização de marcadores cronológicos para

avaliar o desenvolvimento da criança, tais como início da fala e início do andar. (Perissinoto, 1992; Papalia, Olds, 2000; Bee, 2003) Segundo relatos encontrados na literatura, as primeiras palavras surgem ao redor dos 10 aos 14 meses e, dos 16 aos 24 meses, a aquisição de novos vocábulos é rápida. (Papalia, Olds, 2000; Bee, 2003) Na literatura especializada, um atraso de fala e linguagem é considerado quando o indivíduo não emite palavras até os 24 meses (dois anos) ou quando não utiliza frases até os 36 meses, ou seja, três anos. (OMS, 1993; Jolliffe, Baron-Cohen, 1999)

No presente estudo, verificou-se que 40,9% (Anexo 8) dos casos avaliados no grupo GA apresentaram atraso de aquisição de fala e linguagem, pois não emitiram as primeiras palavras até os 24 meses. Attwood (1998) referiu que 50% dos portadores de Síndrome de Asperger apresentaram atraso de fala. Tamanaha (2000), ao avaliar crianças na faixa etária de dois a cinco anos com diagnóstico de Síndrome de Asperger, verificou que 33,33% não produziam enunciados compostos de duas ou mais palavras. Hippler, Klicpera (2003) encontraram que 25% dos casos diagnosticados por Hans Asperger como portadores de "Psicopatia Autística" apresentavam atraso de aquisição de fala e linguagem.

Inúmeros autores recorreram à idéia de etapas, estágios ou fases para a discussão sobre o desenvolvimento, como Vieira (1985) e Perissinoto (1992), sendo que os mesmos propuseram a sucessão de aquisição, desenvolvimento e abrangência como organização didática para a compreensão do processo da linguagem. Na etapa de aquisição de linguagem, há que se observar movimentação reflexa, automática e praxica, como por exemplo, reação a sons, produção e reprodução de sons. Sendo assim, pode-se hipotetizar a presença de um desvio no processo de aquisição de linguagem no grupo GA. E, o início tardio da fala é preditivo de alterações posteriores de linguagem. (Catts, Kahmi, 1986)

Tendo-se em vista estes dados, torna-se necessário também discutir o diagnóstico da Síndrome de Asperger, sob a perspectiva dos manuais oficiais de diagnóstico. De acordo com o CID-10 (OMS, 1993) e DSM-IV (APA, 1994), para que

o diagnóstico de Síndrome de Asperger seja feito, há necessidade de se constatar pelo menos duas manifestações relacionadas a prejuízo social e ainda, uma área de interesse específico e restrito. Somando-se a isso, não se deve observar atraso clinicamente significativo no desenvolvimento de fala e linguagem, cognição e atividades de auto-ajuda durante os três primeiros anos de vida – uma questão que tem sido muito discutida na literatura. (Gillberg, Gillberg, 1989; Tamanaha, 2000; Howlin, 2003) Por exemplo, o critério de Gillberg, Gillberg (1989) utilizado para o diagnóstico de Síndrome de Asperger não pressupõe “normalidade” quanto aos aspectos de início da fala e linguagem.

O uso da aquisição de fala como parâmetro isolado para distinção diagnóstica deve ser analisado cuidadosamente, pois pode ser um dado insuficiente para a caracterização do processo de linguagem dos indivíduos portadores de Síndrome de Asperger, uma vez que é possível observar o atraso de aquisição de fala em alguns indivíduos conforme verificado nos dados desta pesquisa e em outros estudos. (Attwood, 1998; Tamanaha, 2000; Howlin, 2003)

O desenvolvimento motor, independente de como é explicado, caracteriza-se por uma série definida de marcos, realizações que a criança conquista antes de partir para outras mais difíceis. (Papalia, Olds, 2000)

O início do andar é descrito como a maior realização motora da infância e espera-se que este comportamento esteja presente até os 14,9 meses em indivíduos com desenvolvimento típico, conforme relatos da literatura. (Papalia, Olds, 2000; Bee, 2003) No presente estudo, foi verificado que 31,8% (Anexo 8) dos casos avaliados no grupo GA apresentaram atraso da marcha. Hippler, Klicpera (2003) verificaram que 11% dos casos diagnosticados por Hans Asperger como portadores de “Psicopatia Autística” apresentavam atraso no desenvolvimento motor.

Historicamente, em indivíduos com Autismo e Síndrome de Asperger, o desenvolvimento de habilidades motoras foi estudado, levando-se em conta o comportamento da marcha. (Damasio, Maurer, 1978) Mais recentemente, os

estudos sobre funcionamento motor têm focado o aspecto denominado de desajeitamento. Desajeitamento motor aparece no CID – 10 (OMS, 1993) como um sintoma encontrado com frequência em indivíduos com Síndrome de Asperger, mas não é mencionado no DSM-IV. (APA, 1994)

Na literatura, foram encontrados estudos que citaram a alta prevalência – igual ou maior a 50% – de déficits motores no Autismo e na Síndrome de Asperger. (Manjiviona, Prior, 1995; Miyahara et al., 1997) As publicações encontradas citaram a presença de desajeitamento motor, problemas motores (desempenho alterado ao exame neurológico evolutivo), habilidades perceptuais motoras inadequadas, dificuldades em aprender comportamentos como andar de bicicleta, jogar e pegar uma bola e falha na coordenação motora fina e grossa. (Gillberg, Gillberg, 1989; Szatmari et al., 1990; Manjiviona, Prior, 1995; Miyahara et al., 1997; Rinehart et al., 2001; Mari et al., 2003)

De acordo com estes estudos, há evidências de que alterações do movimento sejam um aspecto importante do Autismo e da Síndrome de Asperger. Talvez, a diferença encontrada quanto ao comportamento de início do andar entre os grupos GA e GBRAD, nesta pesquisa, já reflita esta tendência.

A Síndrome de Asperger, por se tratar de um transtorno global do desenvolvimento, implica em alterações relacionadas ao desenvolvimento, como as que foram observadas neste estudo, mostrando a importância de se acompanhar estes aspectos de desenvolvimento físico durante o crescimento e desenvolvimento da criança. O desenvolvimento motor e de linguagem provavelmente ilustram a interação de todos os aspectos do desenvolvimento – físico, cognitivo, emocional e social.

Ao ser comparado o aspecto de antecedentes pessoais quanto ao tempo de permanência na escola entre os grupos GA e GBRAD, foi verificada diferença estatisticamente significativa. (tabela 3, figura 3) Com base nos dados descritos, constatou-se que o grupo GA apresentou menor tempo de permanência na escola do que o grupo GBRAD. A média de tempo de permanência na escola para o grupo

GA foi de 9,3 anos e para o grupo GBRAD foi de 12 anos.

Hippler, Klicpera (2003), ao rever casos diagnosticados por Hans Asperger como portadores de "Psicopatia Autística", verificaram que 91% apresentavam dificuldade em se relacionar com um grupo de pessoas, 61% dos casos apresentavam dificuldade em completar tarefas escolares, 59% dos casos apresentavam problemas de atenção e concentração, 50% apresentavam dificuldade em lidar com autoridade e problemas disciplinares e 44% apresentavam comportamento social inadequado.

Sendo assim, as dificuldades comportamentais observadas em indivíduos com Síndrome de Asperger podem contribuir para dificultar a permanência deles na escola.

Ao ser comparado o aspecto de recursos econômicos da família entre os grupos GA e GBRAD, verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa. (tabela 3, figura 3) De acordo com esta informação, os grupos GA e GBRAD não diferiram quanto ao recurso econômico familiar, avaliado pelo orçamento familiar autodeclarado. Este dado corrobora relatos de que a ocorrência da Síndrome de Asperger ou Autismo não está relacionada à classe social. (Wing, 1981; Gillberg, 1998; Fombonne, 2003)

No que diz respeito à descrição dos indivíduos por grupo GA e GBRAD quanto ao antecedente pessoal – percurso escolar (tabela 4), verificou-se que no grupo GBRAD, 95,5% dos indivíduos avaliados somente freqüentaram a escola regular e apenas um sujeito (4,5%) iniciou seus estudos na escola regular e depois passou para o supletivo. Já no grupo GA, 63,6% dos indivíduos freqüentaram apenas escola regular, 13,6% iniciaram seus estudos em escola especial e passaram à escola regular, 9,1% iniciaram seus estudos em escola regular e passaram à escola especial, 9,1% somente freqüentaram escola especial e 4,5% inicialmente freqüentaram escola regular, passaram à escola especial e voltaram a estudar em escola regular. Isto indica que os indivíduos do grupo GA têm um percurso escolar mais variável do que os indivíduos do grupo GBRAD.

Hippler, Klicpera (2003), ao estudar os prontuários de indivíduos que receberam o diagnóstico de "Psicopatia Autística" por Hans Asperger, averigüaram que 88% dos indivíduos cursavam escola regular, enquanto 12% cursavam escola especial, na época da primeira consulta. Segundo estes autores, a maior dificuldade de comportamento observada era a falta ou a dificuldade de integração com os indivíduos da mesma faixa etária, sendo que estes indivíduos permaneciam isolados ou muitas vezes ignorados por seus colegas de classe. Também descreveram que metade desses casos mostrou grande dificuldade de atenção em tarefas escolares e problemas disciplinares.

Sendo assim, pode-se hipotetizar que todas estas características comportamentais, freqüentemente presentes em indivíduos com Síndrome de Asperger, com certeza podem contribuir para o menor tempo de permanência destes sujeitos na escola ou provocar mudança para escolas especiais, tornando o percurso escolar variável, conforme o que foi observado neste estudo.

Parte B – Discussão sobre a avaliação do processamento auditivo

Estatísticas descritivas dos testes que compõem a avaliação de processamento auditivo, a saber: teste de localização sonora (LS), teste de memória para sons verbais (MSV) e não-verbais em seqüência (MSNV), teste de fala com ruído branco (FR), teste SSW em português (SSW), teste dicótico não-verbal nas etapas de atenção livre (AL), atenção direita (AD) e atenção esquerda (AE), teste de padrão de freqüência (TPF) e teste de padrão de duração (TPD), à orelha direita (D) e à orelha esquerda (E), foram utilizadas para mostrar o desempenho dos grupos GA e GBRAD. (tabela 5)

A análise dos dados referente à comparação entre os indivíduos dos grupos GA e GBRAD quanto ao desempenho nos testes de processamento auditivo (quadro 2) não revelou diferenças estatisticamente significantes nos resultados obtidos para os testes LS, MSV, MSNV, FR_D, AL_D, AL_E, TPF_D, TPF_E, TPD_D e TPD_E. Houve diferença estatisticamente significativa nos resultados obtidos para os testes FR_E, SSW_D, SSW_E, AD_D e AE_E, ao comparar os grupos GA e GBRAD. (quadro 2)

Optou-se por comentar primeiro os achados audiológicos que não mostraram significância estatística e posteriormente os resultados dos testes comportamentais que se mostraram diferentes e estatisticamente significantes.

Nesta pesquisa, o teste de localização sonora foi utilizado para avaliar a habilidade auditiva de localizar sons.

A análise dos dados referente ao desempenho dos indivíduos dos grupos GA e GBRAD no teste de localização sonora não mostrou diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos. (quadro 2) Ao analisar as medidas descritivas do teste de localização sonora (tabela 5), verificou-se que os valores médios referentes ao desempenho dos sujeitos neste teste estiveram muito próximos, e em torno de cinco acertos para ambos os grupos. Percebeu-se (figura 4) que o grupo

GA apresentou 68,2% dos indivíduos com cinco acertos e 31,8% dos indivíduos com quatro acertos e o grupo GBRAD apresentou 90,9% dos indivíduos com cinco acertos e apenas 9,1% dos indivíduos com quatro acertos, revelando que a distribuição do número de acertos para o teste de localização sonora é diferente nos dois grupos, com desempenho discretamente melhor no grupo GBRAD.

Na prática clínica, o teste de localização sonora avalia o mecanismo fisiológico auditivo de localização sonora (Pereira et al., no prelo). Localização sonora refere-se à habilidade de um indivíduo em identificar o local de origem de um som ou de vários sons. (Heasley, 1974; Pereira, 1993b) Conforme Bellis (2003) afirmou, embora a perda auditiva unilateral ou perdas auditivas assimétricas interfiram na habilidade de localizar sons, lesões que acometem o nervo auditivo ou o tronco encefálico baixo tem um impacto muito maior nesta habilidade. Portanto, o teste de localização sonora depende da integridade do nervo auditivo e de estruturas do tronco encefálico.

Não foram encontradas pesquisas que avaliassem a habilidade de localizar sons em indivíduos com Autismo ou Síndrome de Asperger. Na literatura especializada, foram encontrados estudos realizados com Autismo e audiometria de tronco encefálico, ou também chamado de potencial auditivo evocado de tronco encefálico que é um teste eletrofisiológico e que avalia a integridade de vias auditivas em nível de tronco encefálico baixo. Alguns destes estudos (Thivierge et al., 1990; Wong, Wong, 1991; Ho et al., 1999) mostraram que o grupo de indivíduos autistas apresentaram alterações nos parâmetros de latência da onda V e intervalos inter-picos. No entanto, estes são estudos com crianças em idade inferior, em média, quando comparados aos dados desta pesquisa e com a agravante do retardo mental associado. Outros estudos realizados com indivíduos autistas na faixa etária de oito a 14 anos e quociente intelectual maior do que 70 não revelaram alterações na audiometria de tronco encefálico. (Lincoln et al., 1995)

Outras pesquisas utilizaram o teste de localização sonora em diferentes populações. Felipe, Colafêmima (2002) e Frota (2003) avaliaram crianças com

transtornos de leitura e escrita e não verificaram associação deste teste com dificuldades em provas de leitura e escrita. Pereira (1993b), ao estudar crianças com história de fracasso escolar, com idades entre seis e 13 anos, verificou que 33% dos indivíduos apresentaram alteração na prova de localização sonora.

Pereira (1997b), apresentou a classificação de respostas corretas esperadas para o procedimento de avaliação do processamento auditivo denominado teste de localização sonora e, segundo a autora, o desempenho esperado em crianças com idade superior a três anos é de quatro ou cinco acertos. Todos os pacientes avaliados nesta pesquisa dos grupos GA e GBRAD apresentaram um número de quatro ou cinco acertos no teste de localização sonora.

O bom desempenho dos pacientes dos grupos GA e GBRAD no teste de localização sonora, refletiu a adequação do mecanismo fisiológico auditivo de discriminação da direção da fonte sonora.

Nesta pesquisa, o teste de memória auditiva para sons verbais em seqüência, o teste de memória auditiva para sons não-verbais em seqüência, o teste de padrão de freqüência e o teste de padrão de duração foram utilizados para avaliar a habilidade auditiva de ordenação temporal. A habilidade auditiva de ordenação temporal refere-se ao processamento de vários estímulos auditivos em sua ordem de ocorrência. Graças a esta habilidade, um indivíduo é capaz de discriminar a ordem correta de ocorrência dos sons. (Musiek, Baran, 1991; Shinn, 2003)

Para o teste de memória auditiva para sons verbais em seqüência (MSV), não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes ao comparar o desempenho dos grupos GA e GBRAD. (quadro 2) Ao analisar as medidas descritivas do teste MSV (tabela 5), verificou-se que os grupos GA e GBRAD obtiveram os mesmos valores de média e mediana, revelando desempenhos muito semelhantes nesta tarefa entre os dois grupos. A distribuição do número de acertos no teste MSV foi homogênea entre os dois grupos. (figura 5) No grupo GA e no

grupo GBRAD, 86,4% dos indivíduos apresentaram três acertos e apenas 13,6% dos indivíduos em cada grupo apresentou dois acertos. (figura 5)

Para o teste de memória auditiva para sons não-verbais em seqüência (MSNV) não ocorreram diferenças estatisticamente significantes entre as medianas dos grupos GA e GBRAD. (quadro 2) Ao observar as medidas descritivas do teste MSNV (tabela 5), verificou-se que o grupo GA apresentou desempenho muito semelhante ao do grupo GBRAD, com valores de média e mediana muito próximos. A distribuição do número de acertos no teste MSNV foi homogênea para os grupos GA e GBRAD (figura 6), sendo que no grupo GA, 95,5% dos indivíduos apresentaram dois ou três acertos e 4,5%, ou seja, um sujeito apresentou um acerto, enquanto no grupo GBRAD, 100% dos indivíduos apresentaram dois ou três acertos nesta prova.

Pereira (1997b) apresentou a classificação de respostas corretas esperadas para o procedimento de avaliação do processamento auditivo denominado teste de memória para sons verbais e não-verbais em seqüência e, segundo a autora, o desempenho esperado em crianças com idade superior a três anos é de dois ou três acertos em três tentativas (Pereira, 1997b; Corona et al., 2005), em cada um dos testes. Todos os pacientes avaliados nesta pesquisa dos grupos GA e GBRAD, com exceção de um indivíduo no grupo GA, no teste de memória auditiva para sons não-verbais, apresentaram um número de dois ou três acertos no teste de memória para sons verbais e não-verbais em seqüência.

Outras pesquisas utilizaram o teste de memória para sons verbais e não-verbais em seqüência em diferentes populações, considerando o critério de normalidade descrito por Pereira (1997b). Em crianças com distúrbio de aprendizagem ou história de fracasso escolar, os estudos consultados revelaram que a prova de memória para sons verbais em seqüência mostrou-se alterada em 18% a 69% dos indivíduos avaliados. (Pereira, 1993b; Cruz, Pereira, 1996; Guimarães, 1999)

Outros estudos não encontraram associação significativa entre o

desempenho na prova de memória para sons verbais em seqüência e pontuação rebaixada em testes de leitura e escrita. (Felippe, Colafêmina, 2002; Frota, 2003)

Em crianças com distúrbio de aprendizagem, os estudos consultados revelaram que a prova de memória para sons não-verbais em seqüência mostrou-se alterada em 14% a 62% dos indivíduos avaliados. (Pereira, 1993b; Cruz, Pereira, 1996; Guimarães, 1999) Felippe, Colafêmina (2002) encontraram associação significativa entre o desempenho na prova de memória para sons não-verbais em seqüência e pontuação rebaixada em testes de leitura e escrita.

Frota (2003), ao estudar crianças com e sem transtornos de leitura e escrita, não encontrou diferenças estatisticamente significantes na prova de memória para sons não-verbais em seqüência entre os grupos avaliados.

A análise estatística dos dados apresentada, referente ao desempenho dos indivíduos dos grupos GA e GBRAD no teste de padrão de freqüência (TPF) e no teste de padrão de duração (TPD) mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. (quadro 2) As estatísticas descritivas de média e mediana revelaram valores muito semelhantes entre os grupos GA e GBRAD. (tabela 5)

No que diz respeito aos resultados do teste de padrão de freqüência, os indivíduos do grupo GA obtiveram em média 83,32% de acertos à orelha direita e 83,64% de acertos à orelha esquerda e, os indivíduos do grupo GBRAD obtiveram, em média, 88,91% de acertos à orelha direita e 86,36% de acertos à orelha esquerda. (tabela 5, figura 7)

No Brasil, ao estudar adultos jovens, audiologicamente normais, Corazza (1998) obteve como critério de referência um valor superior a 76% de acertos para o teste do padrão de freqüência no qual os estímulos utilizados foram os mesmos desta pesquisa – 880Hz/1122Hz. Schochat et al., (2000) avaliaram crianças utilizando o teste de padrão de freqüência (880/1122Hz) e encontraram média de acertos de 75,6% de acertos à orelha direita e 72,5% de acertos à orelha esquerda

em crianças na faixa etária de 16 anos. As autoras também concluíram que os resultados do teste de padrão de freqüência são muito semelhantes quando se compara a população brasileira e a americana.

Ao se observar as médias de porcentagens de acertos obtidas pelos pacientes do grupo GA à orelha direita e esquerda, verificou-se que estão compatíveis com os critérios de referência para adultos e crianças normais na faixa etária de 16 anos que foram observadas e estão descritas nas pesquisas de Corazza (1998) e Schochat et al., (2000).

O mecanismo neurofisiológico que explica o teste de padrão de freqüência (TPF) foi descrito por Musiek et al., (1985) e Musiek, Pinheiro (1987). Este modelo preconiza que a integridade de ambos os hemisférios cerebrais é importante para a percepção e a nomeação do padrão tonal. O hemisfério não-dominante (geralmente o direito) está relacionado à percepção de *pitch* e reconhecimento do contorno acústico. O hemisfério dominante (geralmente o esquerdo) é importante para a nomeação do padrão tonal (exemplo: grave, agudo, grave). Sendo assim, a nomeação de um padrão tonal requer inicialmente, o processamento do contorno acústico que, segundo a proposição dos autores, ocorreria no hemisfério direito, e em seguida haveria a transferência via corpo caloso para o hemisfério esquerdo uma vez que a resposta de verbalizar o padrão tonal é solicitada. Nos casos em que a resposta ao teste de padrão de freqüência exige apenas a imitação do padrão tonal (*humming*), haveria somente a participação do hemisfério direito. De maneira resumida, quando a resposta ao teste de padrão de freqüência exige a verbalização do padrão tonal, a integridade do lobo temporal direito, das vias de corpo caloso e do lobo temporal esquerdo é fundamental para a obtenção de uma resposta adequada ao teste.

Os estudos realizados por Frank Musiek et al., sobre os efeitos da secção cirúrgica do corpo caloso nos resultados do teste de padrão de freqüência foram muito importantes para a construção deste modelo de processamento de sons que supostamente está envolvido nos testes de padrões temporais. Estes estudos

demonstraram que, após secção cirúrgica da porção posterior do corpo caloso, os indivíduos submetidos ao teste de padrão de freqüência apresentavam dificuldade em nomear o padrão tonal, embora conseguissem imitar ou cantarolar a seqüência de sons ouvida. Além disso, também foi possível verificar que a porção posterior do corpo caloso contém a maioria das fibras auditivas. (Musiek et al., 1980; Musiek et al., 1984; Musiek, Baran, 1991)

Para esta pesquisa, a resposta solicitada aos indivíduos foi a de nomeação do padrão tonal, o que implica participação do hemisfério direito, porção posterior do corpo caloso e hemisfério esquerdo. Os indivíduos dos grupos GA e GBRAD obtiveram desempenhos semelhantes no teste de padrão de freqüência. (figura 7)

Estudos recentes mostraram que indivíduos com Autismo ou com Síndrome de Asperger possuem excelente habilidade em tarefas de discriminação de sons quanto à freqüência. (Lincoln et al., 1992; Motttron et al., 2000; Foxtan et al., 2003; Heaton, 2003) Embora tenham utilizado paradigmas diferentes dos utilizados nesta pesquisa, estes estudos avaliaram a habilidade do indivíduo em discriminar sons quanto à freqüência e todos revelaram que o desempenho do grupo de indivíduos com Autismo ou Síndrome de Asperger não se mostrou estatisticamente diferente do grupo de indivíduos com desenvolvimento típico, o que corrobora os dados encontrados nesta pesquisa.

Isto pode refletir a tendência de indivíduos com Autismo ou Síndrome de Asperger a ter um estilo de processamento de informação focado em características específicas do estímulo, conforme previsto na "Teoria da Coerência Central". (Happé, 1999)

A "Teoria da Fragilidade da Coerência Central" assume que há uma tendência a focar em aspectos mais específicos e não em aspectos mais globais de uma informação, com um tipo de processamento que prioriza os detalhes em detrimento da compreensão e percepção do todo. (Happé, 1999) Ao considerar que tarefas de reconhecimento de contorno acústico podem ser utilizadas para avaliar a percepção de características específicas de estímulo, então os resultados deste

estudo confirmam que há um bom desempenho de indivíduos com Síndrome de Asperger neste tipo de tarefa.

No que diz respeito aos resultados do teste de padrão de duração, os indivíduos do grupo GA obtiveram, em média, 89,50% de acertos à orelha direita e 86,32% de acertos à orelha esquerda e, os indivíduos do grupo GBRAD obtiveram, em média, 93,09% de acertos à direita e 89,91% de acertos à orelha esquerda. (tabela 5, figura 8)

No Brasil, o teste de padrão de duração, utilizando os estímulos com duração de 250ms/500ms foi estudado em crianças e adultos, audiologicamente normais. O critério de referência estabelecido no estudo de Campos (1999) em crianças na faixa etária de 10 e 11 anos foi de 76% de acertos e, no estudo de Balen (2001) a mediana foi de 72,45% de acertos à orelha direita e de 71,65% de acertos à orelha esquerda, para crianças na faixa etária de 11 anos. Schochat et al., (2000) encontraram média de 78,8% de acertos à orelha direita e 76,9% de acertos à orelha esquerda em indivíduos de 16 anos de idade. No estudo de Corazza (1998), o critério de referência estabelecido para adulto foi de 83% de acertos, em ambas as orelhas.

Ao se observar as médias de porcentagens de acertos obtidas pelos pacientes do grupo GA à orelha direita e esquerda, verificou-se que estão compatíveis com os critérios de referência para adultos e crianças normais que foram observadas e estão descritas nas pesquisas de Corazza (1998), Campos (1999), Schochat et al., (2000) e Balen (2001).

Existem mecanismos diferentes que parecem estar envolvidos no processamento de sons de curta duração (menores do que 500ms) e de longa duração. (Tallal et al., 1998; Grimm et al., 2004) O processamento de sons de curta duração envolve um mecanismo sensorial perceptual básico, enquanto que os sons de duração mais longa (ao redor de um segundo) são mediados por processos cognitivos que dividem circuitos neurais geralmente envolvidos em outras

operações cognitivas. Segundo Grimm et al., (2004) o processamento de sons quanto ao aspecto de duração depende da duração do estímulo em si, mas também é influenciado pela atenção. Recentemente, Lewis, Miall (2003) mostraram padrões de ativação diferentes ao discriminar sons de curta e longa duração.

O teste de padrão de duração utilizado nesta pesquisa constou da apresentação de tons puros de 250ms, considerado de curta duração e de tons puros de 500ms, considerado de longa duração. Levando-se em consideração o que foi explicado anteriormente, o processamento dos estímulos auditivos utilizados no teste de padrão de duração nesta pesquisa envolve um mecanismo sensorial perceptual básico, pois ambos os estímulos auditivos têm duração igual ou inferior a 500ms.

Belin et al., (2002) verificaram que o substrato neuroanatômico da discriminação da duração de sons em torno de 300ms envolve duas redes neurais: uma área cortical fronto-parietal direita, responsável pelo foco atencional para estímulos sensoriais e áreas que envolvem os núcleos da base, cerebelo e córtex pré-frontal direito que estão mais especificamente relacionadas aos aspectos temporais da discriminação da duração sonora.

Os indivíduos dos grupos GA e GBRAD obtiveram desempenhos muito semelhantes no teste de padrão de duração (figura 8), sendo que as médias dos resultados da orelha direita e esquerda estiveram acima de 83% de acertos. Esta observação é consistente com a idéia de que o processamento sensorial perceptual básico (tendência a focar em características específicas do estímulo) está preservado em indivíduos autistas e com Síndrome de Asperger, conforme preconizado na "Teoria da Coerência Central". (Happé, 1999) Além disso, pode-se hipotetizar que as redes neurais que participam do mecanismo de discriminação de sons quanto à duração (Belin et al., 2002) estão funcionando adequadamente no grupo GA, uma vez que não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos GA e GBRAD em testes comportamentais que envolvem ordenação e discriminação de sons que diferem quanto à duração.

Na prática clínica, a habilidade auditiva de ordenação temporal, nesta pesquisa representada pelos testes de memória para sons verbais e não-verbais em seqüência, teste de padrão de freqüência e de duração, avalia o mecanismo fisiológico auditivo de processamento temporal. O processamento temporal pode ser definido como a habilidade em perceber ou diferenciar estímulos acústicos que são apresentados numa rápida sucessão. O processamento temporal pode ser dividido em quatro categorias (ASHA, 1996; Shinn, 2003) sendo todas importantes para o processamento auditivo. As categorias do processamento temporal são:

1. Ordenação temporal ou seqüencialização temporal
2. Integração ou somação temporal
3. Mascaramento temporal
4. Resolução temporal

Os testes de ordenação temporal utilizados nesta pesquisa avaliaram apenas uma das categorias do processamento temporal, a categoria de ordenação temporal.

Rapin (1997) levantou a hipótese de que o distúrbio de linguagem encontrado nas crianças com desordens do espectro autista resultava de uma dificuldade em decodificar estímulos acústicos rápidos que compõem a fala. Os testes de ordenação temporal são exemplos de testes que avaliam a habilidade do indivíduo em decodificar seqüências rápidas e breves de estímulos auditivos numa determinada ordem de ocorrência.

E, conforme os resultados desta pesquisa, os indivíduos com Síndrome de Asperger não apresentaram dificuldade neste tipo de tarefa, o que refuta a hipótese de Rapin (1997) quanto à falha no processamento de estímulos acústicos rápidos.

Na literatura consultada, é comum a associação entre dificuldades de leitura e escrita e prejuízos em discriminar, seqüencializar ou memorizar seqüências rápidas e breves de estímulos sonoros que diferem quanto à freqüência sonora ou quanto à duração dos sons. (Tallal, 1980; Lincoln et al., 1992; Tallal et

al., 1998; Guilherme, 2002; Branco-Barreiro, 2003; Frota, 2003)

Frota (2003), por exemplo, avaliou o processamento auditivo de crianças com e sem transtornos específicos de leitura e escrita e verificou diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos nos testes de processamento auditivo denominados teste de fala com ruído branco, teste SSW, teste dicótico não-verbal, nas três etapas de atenção livre, direita e esquerda, teste de padrão de frequência e duração, sendo que o grupo com transtornos de leitura e escrita apresentou piores resultados. No grupo com transtornos de leitura e escrita, a média de acertos no teste de padrão de frequência foi de 45% à orelha direita e de 47% de acertos à orelha esquerda e no teste de padrão de duração foi de 42,6% de acertos à orelha direita e de 39% de acertos à orelha esquerda. É possível notar que estes resultados são inferiores aos encontrados nos indivíduos do grupo GA (tabela 5), em relação aos testes de padrão de frequência e duração.

É consenso na literatura especializada que a habilidade em discriminar e ordenar temporalmente sons exerce um papel fundamental na percepção da fala e no aprendizado e, conseqüentemente, é pré-requisito na aquisição da leitura e da escrita.

Com base nos resultados desta pesquisa, pode-se afirmar que os indivíduos do grupo GA, diferentemente do que ocorre com indivíduos com transtornos de leitura e escrita, apresentaram adequação do mecanismo fisiológico auditivo de processamento temporal quanto ao aspecto de ordenação temporal.

Uma outra questão a ser abordada refere-se à prosódia nos indivíduos com Síndrome de Asperger. Há evidências de que indivíduos com Síndrome de Asperger e com Autismo de alto-funcionamento apresentam dificuldades em aspectos de linguagem pragmática e quanto à prosódia. (Ozonoff, Miller, 1996; Volkmar et al., 1996; Scheuer, 1997; Volkmar et al., 2000; Dennis et al., 2001; Kleinman et al., 2001; Rutherford et al., 2002; Perissinoto, 2004)

A prosódia contribui para dar significado à fala e também auxilia na

identificação do conteúdo afetivo emocional de palavras e sentenças e da atitude do falante. Alterações de prosódia podem ocorrer em relação à expressão e à recepção da fala. Do ponto de vista acústico, a prosódia consiste na variação de três parâmetros fundamentais: frequência, tempo e intensidade. Existem evidências com base em testes de escuta dicótica e monótica, utilizando estímulos acústicos que os déficits que envolvem prosódia tem uma relação importante, principalmente, com a habilidade do indivíduo em discriminar sons quanto à frequência. (Myers, 1999; Bellis, 2003) Os déficits de prosódia podem estar relacionados a alterações corticais e subcorticais, sendo que os núcleos da base e a ínsula parecem ter um papel fundamental. (Myers, 1999; Bamiou et al., 2003)

Pode-se afirmar que em relação ao nível perceptual, os indivíduos do grupo GA apresentaram boa habilidade para discriminar sons quanto à frequência e quanto à duração. Portanto, muito provavelmente existem outros fatores que influenciam a alteração de prosódia em indivíduos com Síndrome de Asperger, como uma falha na "Teoria da Mente".

Para o teste de fala com ruído branco (FR) não ocorreram diferenças estatisticamente significantes entre as medianas da orelha direita, ao comparar os grupos GA e GBRAD (quadro 3, figura 9), embora o resultado do teste de Friedman tenha revelado um valor muito próximo do nível de significância estatística ($p = 0,052$). No grupo GA, a mediana encontrada para o teste de fala com ruído branco à orelha direita foi de 82% de acertos e no grupo GBRAD foi de 86% de acertos. (tabela 5) Ao comparar as médias da orelha esquerda, verificou-se diferença estatisticamente significativa (quadro 2), tendo o grupo GA apresentado desempenho inferior, com média de 82% de acertos, ao do grupo GBRAD, com média de 86,55% de acertos. (tabela 5) Além disso, verificou-se que a variabilidade dos dados do teste de fala com ruído branco à orelha direita e esquerda é maior para o grupo GA. (figura 9)

Ao se observar as estatísticas descritivas de média e mediana do grupo GBRAD à orelha direita e à orelha esquerda do teste de fala com ruído branco,

verificou-se que os valores da orelha esquerda neste grupo são sempre maiores do que os da orelha direita. (tabela 5) Este fato não foi observado para os indivíduos do grupo GA, que apresentaram os valores de média e mediana à orelha direita discretamente superiores aos da orelha esquerda. (tabela 5)

Neste estudo, a orelha direita sempre foi avaliada antes da orelha esquerda. Alguns estudos revelaram que os indivíduos sem queixa audiológica utilizam a segunda lista apresentada como forma de aprendizado para melhorar o desempenho na segunda orelha avaliada, em testes de escuta monótica (Pereira, 1993a; Schochat, 1994; Câmara et al., 1995; Pillon, 1998), sugerindo com isso um processo de facilitação motivado pela aprendizagem. Esta hipótese corrobora os achados obtidos no grupo GBRAD.

No entanto, para o grupo GA, não há a possibilidade de levantar a hipótese de que a apresentação da primeira lista de palavras monossilábicas tenha servido de treino, pois os resultados do teste de fala com ruído foram discretamente piores à orelha esquerda.

Câmara et al., (1995) não observou melhora no desempenho da segunda orelha testada em testes de escuta monótica em um grupo de pacientes com queixa de desatenção. Frota (2003), ao estudar indivíduos com transtorno de leitura e escrita, também não observou melhora no teste de fala com ruído branco à orelha esquerda, sendo que a mediana foi de 80% de acertos à direita e de 75% de acertos à orelha esquerda. Cavadas (2004) também não observou melhora no desempenho da segunda orelha testada em crianças com distúrbio do déficit de atenção ao aplicar o teste de fala com ruído branco na ocasião pré-medicação, cujos resultados foram em média 76,15% de acertos à orelha direita e 74,07% de acertos à orelha esquerda e, na ocasião pós-medicação, cujos resultados revelaram 83,03% de acertos à orelha direita e 81,38% de acertos à orelha esquerda.

Khalfa et al., (2001) verificou assimetria do sistema auditivo eferente em indivíduos autistas, sendo que os autores encontraram um efeito de supressão, no teste de emissões otoacústicas evocadas transientes com ruído contralateral,

estatisticamente maior na orelha direita do que na orelha esquerda. Para os autores, esta lateralização do feixe olivococlear medial demonstra um padrão anormal de regulação do sistema auditivo periférico. Este dado pode refletir, de maneira indireta, uma disfunção em estágios mais superiores do processamento auditivo, uma vez que o feixe olivococlear origina-se no tronco encefálico e é regulado por estruturas mais superiores da via auditiva, incluindo o córtex auditivo.

Bellis (2003) afirmou que a habilidade de compreender fala no ruído é bastante complexa e é influenciada por estruturas subcorticais, corticais, sistema auditivo eferente, corpo caloso e fatores atencionais.

No grupo GA, constatou-se que os resultados do teste de fala com ruído branco à orelha esquerda foram estatisticamente inferiores aos resultados do teste de fala com ruído branco à orelha esquerda no grupo GBRAD, enquanto esta diferença não foi observada à orelha direita, comparando-se os dois grupos. (quadro 2) Este dado reflete uma assimetria no padrão de processamento de fala no ruído no grupo GA. Além disso, não se observou uma melhora dos resultados à segunda orelha testada – orelha esquerda – o que pode indicar dificuldade em aprender por meio da audição ou pode refletir um padrão anormal de processamento auditivo, uma vez que a tarefa de compreensão de fala no ruído envolve o sistema auditivo periférico e estruturas do tronco encefálico e córtex auditivo.

Nesta pesquisa, o teste de fala com ruído branco (FR) foi utilizado para avaliar a habilidade de fechamento auditivo. A habilidade de fechamento auditivo refere-se à capacidade em perceber o todo quando partes da palavra estão sendo omitidas. (Pereira et al., no prelo) O teste de fala com ruído tem sido usado para comprovar a presença de disfunção auditiva central e é freqüentemente utilizado para demonstrar dificuldades funcionais em ouvir a fala na presença de ruído de fundo. (Schochat, Pereira, 1997)

O processo de reconhecimento de fala em situações de ruído envolve a detecção do sinal acústico e também a habilidade em utilizar pistas contextuais.

Indivíduos com limiares auditivos normais geralmente utilizam brechas temporais ou do espectro de frequências presentes na mensagem competitiva para ter sucesso em uma tarefa de inteligibilidade de fala. O processo de reconhecimento de sons fisicamente distorcidos inicialmente requer a percepção de características acústicas isoladas dos sons que formam as palavras, para a seguir, realizar um processo de reconstrução da palavra em que partes do segmento de fala foram omitidas. O primeiro estágio requer excelente habilidade de resolução temporal e de seletividade de frequência, isto é, depende de habilidades perceptuais básicas. O segundo estágio requer a participação de mecanismos de processamento em níveis mais superiores, utilizando pistas contextuais e de estruturas de linguagem. Desta maneira, a dificuldade dos indivíduos do grupo GA em compreender a fala no ruído pode ocorrer por falhas nas habilidades perceptuais básicas e/ou déficits nos mecanismos de processamento *top-down*.

Plaisted et al., (2003) sugeriram que parte das dificuldades dos indivíduos com Síndrome de Asperger ou com Autismo de alto-funcionamento ocorrem devido a um prejuízo nas habilidades perceptuais básicas, pois, em seu estudo os autores concluíram que os indivíduos com desordens do espectro autista têm filtros auditivos na cóclea mais amplos do que os indivíduos normais e sendo assim, eles teriam uma maior susceptibilidade à interferência do ruído mascarante.

Boatman et al., (2001) comprovaram a dificuldade de compreensão de fala em ambiente ruidoso em um grupo de indivíduos com Autismo de alto-funcionamento ao aplicar o teste de compreensão de fala no ruído. Alcántara et al., (2004) também comprovaram a dificuldade de compreensão de fala em ambiente ruidoso ao realizar a pesquisa do limiar de recepção de fala (SRT ou LRF) utilizando sentenças apresentadas por meio de uma caixa acústica na presença ou não de ruído. Os autores verificaram que o limiar de recepção de fala de indivíduos com Autismo de alto-funcionamento e Síndrome de Asperger foi pior para todas as situações de ruído.

Segundo a "Teoria da Coerência Central", o déficit de percepção de fala na

presença de ruído pode ser explicado por uma falha em combinar as informações provenientes das partes da palavra para constituir o todo. Portanto, a dificuldade na tarefa de compreensão de fala com ruído nos indivíduos do grupo GA, observada nos resultados do teste de fala com ruído, também poderia ser explicada pela “Teoria da Fragilidade de Coerência Central”.

De maneira resumida, a dificuldade observada nos indivíduos do grupo GA no teste de fala com ruído branco pode ser explicada por falhas nas habilidades perceptuais básicas e/ou déficits nos mecanismos de processamento *top-down*.

Os resultados deste estudo revelaram que as dificuldades de compreensão de fala em situações de escuta desfavorável freqüentemente presentes em indivíduos com Síndrome de Asperger puderam ser mensuradas.

À análise do teste dicótico não-verbal não foram observadas diferenças estatisticamente significantes ao comparar os resultados da orelha direita e da orelha esquerda na etapa de atenção livre (AL) deste teste. (quadro 2) A média de acertos na orelha direita no grupo GA foi de 12,73 acertos e no grupo GBRAD foi de 11,86 acertos e na orelha esquerda foi de 11,23 acertos para o grupo GA e de 12,14 acertos para o grupo GBRAD (tabela 5, figura 11), indicando resultados muito semelhantes entre os dois grupos.

O teste dicótico não-verbal tem por objetivo avaliar o processo de atenção seletiva e de atenção sustentada por meio de uma tarefa de separação binaural. (Ortiz, 1995)

Na etapa de atenção livre, em indivíduos normais e destros, é prevista uma simetria de respostas à direita e à esquerda, sendo que metade dos estímulos seria lateralizado para a orelha direita e a outra metade para a orelha esquerda, podendo variar em até dois estímulos a mais lateralizados para um dos lados. (Ortiz, 1995) Esta tendência de respostas foi encontrada nos indivíduos do grupo GA e do grupo GBRAD, que apresentaram um desempenho muito semelhante. Estes achados sugerem que o processamento de sons não-verbais, em tarefa de atenção seletiva,

encontra-se adequado no grupo GA.

Van Lancker et al., (1988) avaliaram o reconhecimento de sons ambientais, tais como gato miando, sino, martelo dentre outros e de palavras e também não encontraram diferenças estatisticamente significantes quanto ao reconhecimento de sons ambientais e palavras em indivíduos autistas quando comparados a um grupo controle, embora neste estudo os sons tenham sido apresentados isoladamente, não pressupondo uma tarefa de escuta dicótica.

Nas etapas de escuta direcionada do teste dicótico não-verbal, verificou-se diferença estatisticamente significativa ao comparar os resultados da orelha direita na etapa de atenção direita (AD_D) e da orelha esquerda, na etapa de atenção esquerda (AE_E) entre os grupos GA e GBRAD. (quadro 2, figura 12, figura 13)

O grupo GA apresentou 23,32 acertos à orelha direita na etapa de atenção direita (AD_D) e 23,36 acertos à orelha esquerda na etapa de atenção esquerda (AE_E) e o grupo GBRAD apresentou 23,95 acertos à orelha direita na etapa de atenção direita (AD_D) e 23,95 acertos à orelha esquerda na etapa de atenção esquerda (AE_E). Embora as médias de acertos da orelha direita e da orelha esquerda, na etapa de atenção direita e esquerda no grupo GA estejam muito próximas àquelas encontradas no grupo GBRAD, foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos. (quadro 2) Isto significa que os indivíduos do grupo GA apresentaram maior dificuldade em direcionar a atenção para a orelha direita e esquerda, nas etapas de escuta direcionada do teste dicótico não-verbal. Esta dificuldade é compatível com falhas na atenção auditiva ou incapacidade em sustentar a atenção em antecipação a um determinado estímulo considerando uma tarefa de atenção sustentada.

Além disso, também foi possível notar uma variabilidade de respostas maior no grupo GA. (figura 12, figura 13) A variabilidade maior de repostas em testes para avaliar a atenção foi descrita no estudo de Schatz et al., (2002) no qual foram avaliados indivíduos com Síndrome de Asperger. Estes resultados são consistentes com outros estudos, nos quais a variabilidade no desempenho é um

fator que prediz patologia neurológica. (Paulus et al., 1996)

O teste dicótico não-verbal é um teste que tem em torno de 81% de sensibilidade na etapa de escuta direcionada direita e 72% de sensibilidade na etapa de escuta direcionada esquerda em indivíduos na faixa etária de 10 anos. Para indivíduos adultos, a sensibilidade do teste dicótico não-verbal é de 56% na etapa de escuta direcionada direita e de 41% na etapa de escuta direcionada esquerda. (Rezende et al., 1996; Lemos, 2000; Pereira, 2005) Em relação à especificidade, os valores estão em torno de 100% para indivíduos com idade superior a 10 anos. (Lemos, 2000; Pereira, 2005) Sendo assim, os achados relacionados às dificuldades nas etapas de escuta direcionada do teste dicótico não-verbal no grupo GA podem estar relacionados à baixa sensibilidade do teste. Ou, podem refletir realmente um prejuízo de manutenção de atenção auditiva, pois o grupo GBRAD é muito mais homogêneo nas respostas ao teste dicótico não-verbal, etapa de atenção direita e esquerda. Ao se observar os resultados da orelha direita na etapa de atenção direita e da orelha esquerda na etapa de atenção esquerda, verificou-se (Anexo 8) que três sujeitos apresentaram número de acertos inferior a 23, sendo que dois deles eram os indivíduos mais novos da amostra. Alguns fatores como, por exemplo, a atenção sofre interferência da maturação. Indivíduos muito jovens com desordens do espectro autista podem apresentar prejuízos atencionais severos que, com o passar do tempo, melhoram. (Goldstein et al., 2001) Por último, a maior variabilidade de respostas no grupo GA pode refletir diferenças no estado emocional (exemplo: fadiga, preocupação, ansiedade, etc.), conforme mencionaram Schatz et al., (2002).

Outros estudos utilizaram o teste dicótico não-verbal nas três etapas de atenção: livre, direita e esquerda, em diferentes populações. Ortiz (1995), ao avaliar indivíduos normais com o teste dicótico não-verbal nas etapas de escuta direcionada à direita e à esquerda, verificou que os acertos foram superiores a 23 em cada etapa de atenção direita e esquerda para todos os sujeitos da amostra. Guilherme (2002), ao comparar o desempenho de indivíduos com e sem dislexia e

Frota (2003), ao comparar indivíduos com e sem transtornos de leitura e escrita, encontraram desempenho inferior no grupo experimental nas etapas de escuta direcionada do teste dicótico não-verbal. Lemos (2000), ao estudar escolares com e sem evidência de transtornos do processamento auditivo e, Ortiz (2000), ao estudar indivíduos epiléticos, encontraram prejuízos nas três etapas de atenção do teste dicótico não-verbal.

McFarland, Cacace (1995), ASHA (1996), Jerger, Musiek (2000) fizeram algumas considerações sobre a avaliação do processamento auditivo. Inicialmente, os autores sugeriram que a avaliação de processamento auditivo deve incluir testes com estímulos verbais e não-verbais, uma vez que o processamento desses sons ocorre de maneira diferente. Além disso, há uma necessidade grande de se controlar fatores como cansaço, motivação, memória e atenção, pois estes fatores podem interferir no resultado da avaliação de processamento auditivo.

Prejuízos atencionais de vários tipos e avaliados de diferentes maneiras têm sido o foco de diversos estudos envolvendo indivíduos com transtornos do espectro autista. (Courchesne et al., 1994; Ciesielski et al., 1995; Rapin, 1997; Goldstein et al., 2001; Rocca, 2001; Schatz et al., 2002, Charman, 2003b)

Prejuízos de atenção compartilhada estão entre os primeiros sinais que aparecem em crianças autistas. Atenção compartilhada envolve dividir ou coordenar atenção entre a criança, uma pessoa, e um objeto ou um acontecimento. (Charman, 2003b) Ao estudar indivíduos com transtornos do espectro autista, Schatz et al., (2002) verificaram que 62,5% dos indivíduos com Síndrome de Asperger apresentaram alterações sugestivas de déficits atencionais em um teste de *performance* contínua para avaliar a manutenção de atenção utilizando um estímulo visual. Goldstein et al., (2001) não encontraram diferenças estatisticamente significantes em tarefas de manutenção de atenção envolvendo estímulo visual, ao comparar um grupo de indivíduos com Autismo de alto-funcionamento e um grupo de indivíduos normais, mas observaram prejuízo em tarefas que envolviam modificação do foco de atenção e habilidade em focar em um

estímulo alvo e ignorar estímulos distratores. Courchesne et al., (1994) não encontraram dificuldades em tarefas de atenção sustentada, envolvendo estímulos auditivos, no entanto, também verificaram dificuldade na habilidade em mudar o foco de atenção de uma modalidade sensorial para outra, ou seja, modificar o foco de atenção em uma tarefa cujo estímulo-alvo era visual para uma tarefa cujo estímulo-alvo era auditivo. Em seu estudo com indivíduos portadores de Síndrome de Asperger, Rocca (2001) afirmou que a capacidade atencional foi melhor para estímulos visuais do que para estímulos apresentados auditivamente e, além disso, observou maior dificuldade em manter atenção para estímulos apresentados auditivamente. Para Martineau et al., (1992) as alterações encontradas no Autismo estariam relacionadas a dificuldades em selecionar e regular estímulos sensoriais, emocionais e motores.

Harris (1994), afirmou que a maior parte dos testes de processamento auditivo necessita de atenção para a sua execução. Estruturas subcorticais, formação reticular mesencefálica e o circuito talâmico-cortical estão envolvidos na manutenção da atenção. (Yingling, Skinner, 1975) Alguns estudos sugeriram que durante uma tarefa que envolve manutenção de atenção em algum aspecto do estímulo, há uma participação de regiões de conexão fronto-parietais. (Fink et al., 1997; Kastner, Ungerleider, 2000)

Tarefas que envolvem atenção seletiva (priorizar um estímulo na presença de outros estímulos distratores) são freqüentemente utilizadas em estudos para avaliar funções executivas e dependem da modulação que o sistema *top-down* exerce nas áreas de processamento sensorial a que o estímulo se relaciona. (Kastner, Ungerleider, 2000; Frith, 2003) Os efeitos do mecanismo *top-down* de atenção afetam o processamento neural de várias maneiras, por exemplo, aumentando as respostas neurais para um estímulo que deve ser priorizado, filtrando a informação que não é essencial e melhorando a sensibilidade dos neurônios ao contraste de estímulos. (Kastner, Ungerleider, 2000)

Nesta pesquisa, as tarefas de atenção direita e atenção esquerda foram

utilizadas para avaliar o mecanismo de reconhecimento de sons não-verbais em tarefa de escuta dicótica/separação binaural, também denominado mecanismo de atenção sustentada. Pode-se hipotetizar que a dificuldade apresentada pelos indivíduos do grupo GA, nas etapas de atenção direita e atenção esquerda do teste dicótico não-verbal, está relacionada a uma falha na modulação que o sistema *top-down* exerce no processamento dos sons.

Em relação ao teste SSW em português, foi observada diferença estatisticamente significativa ao comparar os resultados da orelha direita e da orelha esquerda entre os grupos GA e GBRAD. (quadro 2) A média de acertos à orelha direita no grupo GA foi de 84,95% e no grupo GBRAD foi de 95,91% e, na orelha esquerda foi de 76,86% de acertos para o grupo GA e de 95,45% de acertos para o grupo GBRAD. (tabela 5) Estes dados revelam que o desempenho do grupo GA foi inferior, em ambas as orelhas, ao desempenho do grupo GBRAD. Além disso, no grupo GA verificou-se maior variabilidade de respostas no teste SSW em português em ambas as orelhas. (figura 10)

Na prática clínica, o teste SSW em português avalia o mecanismo fisiológico auditivo de reconhecimento de sons verbais em tarefa de escuta dicótica/integração binaural.

As pesquisas com o teste SSW em crianças com desenvolvimento típico e idade superior a nove anos e em adultos normais revelaram que o critério de respostas esperado para a condição direita - competitiva (DC) e esquerda - competitiva (EC) corresponde a valores iguais ou superiores a 90% de acertos. (Santos, 1993; Câmara, 1998; Pereira, 2005)

Os indivíduos do grupo GBRAD mostraram valores em torno de 95% de acertos para ambas as condições de escuta competitiva (DC e EC) no teste SSW em português, indicando que ambas as orelhas obtiveram uma porcentagem de acertos muito semelhante e corroborando os dados das pesquisas nacionais com este teste. (Santos, 1993; Câmara, 1998; Pereira, 2005) Ao se observar as médias de

porcentagens de acertos obtidas pelos pacientes do grupo GA à orelha direita e esquerda, verificou-se que estão abaixo do esperado para adultos e crianças normais que foram observadas e descritas nas pesquisas nacionais. (Santos, 1993; Câmara, 1998; Pereira, 2005) Sendo assim, constatou-se que nos indivíduos do grupo GA, os resultados de ambas as orelhas encontraram-se prejudicados no processamento de sons verbais de baixa previsibilidade, e, além disso, foi possível verificar que o desempenho da orelha esquerda esteve mais prejudicado.

A assimetria de respostas nas condições competitivas do teste SSW foi descrita em crianças normais com idade inferior a nove anos. O critério de adequação de respostas ao teste SSW estabelecido para crianças de seis anos foi de 70% na condição DC e de 55% de acertos na condição EC; para crianças de sete anos foi de 75% de acertos na condição DC e de 65% na condição EC; para crianças na faixa etária de oito anos foi de 80% de acertos na condição DC e de 75% na condição EC. (Almeida, 1997; Pereira, 2005)

Ao avaliar crianças com lesão do sistema nervoso auditivo central, houve um predomínio estatisticamente significativo de acertos à orelha direita em relação à orelha esquerda. (Dibi, 1996) Ao avaliar pacientes epiléticos com crise parcial e generalizada, Ortiz (2000) encontrou aproximadamente 70% de acertos na condição direita – competitiva (DC) e 69% de acertos na condição esquerda – competitiva (EC). Ao estudar crianças com transtornos de leitura e escrita, na faixa etária de nove a 12 anos, Câmara (1998) encontrou aproximadamente 80% de acertos na condição DC e 76% de acertos na condição EC e, Frota (2003) verificou em média 83,58% de acertos na condição DC e 81,78% de acertos na condição EC. Interessante observar que ao comparar os resultados do teste SSW do grupo GA com os resultados das diferentes populações acima descritos, percebeu-se que a diferença entre a pontuação na condição DC e na condição EC é maior para o grupo GA (aproximadamente 8%) do que a encontrada nos estudos mencionados (de 1% a 4%).

Quando o sistema auditivo é solicitado a realizar uma tarefa de escuta dicótica envolvendo diferentes sons apresentados simultaneamente sendo um em cada ouvido, os pacientes do grupo GA apresentaram maior dificuldade com sons verbais apresentados à orelha esquerda. As hipóteses a serem levantadas para o prejuízo no reconhecimento de sons verbais em tarefa de escuta dicótica, encontrado no teste SSW em português, podem ser falha no processo de maturação ou alterações estruturais em nível de sistema auditivo central.

Conforme a teoria da escuta dicótica proposta por Kimura (1961 a,b), a informação auditiva tem representações ipsilaterais e contralaterais no sistema nervoso auditivo central. Kimura hipotetizou que as vias contralaterais são mais robustas e numerosas do que as ipsilaterais. Quando estímulos monóticos ou não-competitivos são introduzidos, qualquer via está apta a transmitir o sinal neural apropriadamente. No entanto, quando estímulos auditivos dicóticos (competitivos) são apresentados, as vias auditivas ipsilaterais são suprimidas e as vias contralaterais prevalecem.

Devido ao fato do hemisfério dominante para a fala e linguagem (geralmente o esquerdo) ter um papel fundamental na percepção e nomeação verbal de estímulos auditivos lingüísticos (Kimura, 1967), a informação apresentada à orelha esquerda precisa percorrer o hemisfério direito e o corpo caloso para que seja nomeada. Por outro lado, a informação auditiva apresentada à orelha direita é transmitida diretamente ao hemisfério esquerdo sem a necessidade de passar inicialmente pelo hemisfério direito e corpo caloso. Sendo assim, o processamento e nomeação da informação auditiva apresentada em ambas as orelhas durante o paradigma de escuta dicótica depende, em última análise, da integridade do hemisfério esquerdo. E, disfunções no hemisfério direito ou corpo caloso afetariam somente a mensagem apresentada à orelha esquerda, uma vez que o processamento da informação apresentada à orelha direita não depende da integridade do hemisfério direito ou corpo caloso. (Bellis, 2003)

O desempenho rebaixado da orelha esquerda em testes de escuta dicótica tem sido descrito em pacientes com secção cirúrgica da região posterior do corpo caloso (Milner et al., 1968; Musiek et al., 1984) e em pacientes com idade avançada (Jerger, 2001) e atrofia do corpo caloso.

Concluindo, disfunções no lobo temporal no hemisfério não-dominante para a fala (geralmente o direito) e comprometimento do corpo caloso em testes de escuta dicótica com estímulos verbais podem resultar em supressão da orelha esquerda em testes de escuta dicótica com sons verbais. Isto poderia explicar os achados em testes de escuta dicótica com sons verbais no grupo GA.

A análise dos resultados do teste SSW pode ser utilizada para indicar a localização de uma lesão (alteração anatômica ou funcional) no sistema nervoso auditivo central. (Katz, 1995) Desempenho rebaixado na condição EC do teste SSW pode sugerir disfunção do lobo temporal direito, estendendo-se anteriormente à região fronto-temporal (área de Broca) ou envolvimento de corpo caloso/comissura anterior. (Wetherby et al., 1981; Katz, 1995; Jerger, 2001) O papel da comissura anterior/corpo caloso não foi ainda bem determinado, no entanto, acredita-se que esta região tenha uma função cognitiva importante, participando da transferência de informação semântica entre os hemisférios. (Sidtis et al., 1981) Desempenho rebaixado nas condições DC e EC do teste SSW em português pode sugerir disfunção no lobo temporal esquerdo. (Katz, 1995)

Estudos envolvendo avaliações fonoaudiológicas, neuropsicológicas, realização de potenciais evocados auditivos, testes de escuta dicótica e estudos de imagem sugerem alterações envolvendo hemisfério direito em indivíduos com Autismo e Síndrome de Asperger. (Ozonoff, Miller, 1996; DeLong, 1999; Gage et al., 2003; Jansson-Verkasalo et al., 2003; Herbert et al., 2005) e hemisfério esquerdo (Blackstock, 1978; Prior, Bradshaw, 1979; Dawson et al., 1982; Dawson et al., 1989; Lincoln et al., 1992; Lincoln et al., 1995; Müller et al., 1999; Gomot et al., 2002; Escalante-Mead et al., 2003)

Vários estudos compulsados na literatura em pacientes autistas ou com

Síndrome de Asperger mostraram que esses pacientes apresentaram desempenho inferior quando comparados aos grupos controles, em tarefas que requerem derivação de significado ou processamento semântico. (Boucher, 1978; Benetto et al., 1996; Dawson, 1996; Ozonoff, Miller, 1996; Minshew, Goldstein, 2001; Mottron et al., 2001; Rocca, 2001; Rapin, Dunn, 2003) O teste SSW, utilizado para avaliar o processamento auditivo, envolve estímulos verbais com relação de significado entre as palavras (Borges, 1986) e com uma demanda lingüística alta.

A falha na execução de tarefas que envolvem significado pode estar relacionada a possíveis alterações na região anterior do corpo caloso. Do ponto de vista cognitivo, a hipótese a ser levantada é que os indivíduos com Autismo ou Síndrome de Asperger apresentam uma tendência a ter um estilo de processamento de informação relacionado a uma falha nos sistemas responsáveis por integrar as informações para atingir um significado, conforme previsto na "Teoria da Coerência Central". (Happé, 1999) E ainda, segundo Minshew, Goldstein (2001) esta falha poderia refletir um déficit que é próprio do sistema de memória.

O desempenho no teste SSW parece estar muito relacionado ao nível de linguagem dos sujeitos, pois conforme verificado no estudo de Wetherby et al., (1981), quanto piores os resultados no teste SSW, piores os achados na avaliação da linguagem em indivíduos com Autismo. Além disso, a região de disfunção do sistema auditivo central para cada indivíduo avaliado era consistente com os achados na avaliação de linguagem. (Wetherby et al., 1981) Sendo assim, com base nestas afirmações, pode-se imaginar que os resultados do teste SSW podem ter sido influenciados por alterações de linguagem no grupo GA.

Alguns estudos compulsados na literatura envolvendo avaliação de lateralidade, testes de escuta dicótica com sons verbais e testes de imagem apontaram para a presença de um grande número de indivíduos com Autismo ou Síndrome de Asperger com dominância hemisférica direita para estímulos verbais. (Blackstock, 1978; Prior, Bradshaw, 1979; Dawson et al., 1982; Arnold, Schwartz, 1983; Dawson et al., 1989; Muller et al., 1999; Escalante-Mead et al., 2003;

Tager-Flusberg, Joseph, 2003) Prior, Bradshaw (1979) afirmaram que a vantagem de orelha definida (para a direita ou para a esquerda) em testes de escuta dicótica com sons verbais está associada a um maior quociente intelectual e ao fato de a fala estar presente antes dos cinco anos de idade. Dawson et al., (1989) encontraram uma associação entre o nível de linguagem e o padrão de assimetria hemisférica, pois os indivíduos autistas com comprometimento mais severo da linguagem eram aqueles que apresentavam inversão do padrão de preferência hemisférica para estímulos verbais.

Os dados compilados com base nos resultados do teste SSW no grupo GA não foram utilizados para avaliar a dominância hemisférica para estímulos de fala e linguagem e sim para avaliar a via auditiva de preferência para o processamento de sons verbais. Sendo assim, verificou-se (Anexo 8) preferência da orelha direita em 15 (68%) sujeitos avaliados, quatro (18%) com preferência da orelha esquerda e três (14%) com ausência de preferência de orelha. Isto indica que o número de pacientes com preferência da orelha direita para o processamento dos estímulos verbais no teste SSW é maior.

Nesta pesquisa, todos os indivíduos do grupo GA eram sujeitos verbais, que se comunicavam por meio da fala e com preferência manual direita. Talvez por isso tenha sido encontrado o alto índice de preferência hemisférica esquerda para estímulos fala e linguagem, o que corrobora afirmações de Arnold, Schwartz (1983).

Ao estudar os indivíduos segundo a categorização (inversões, padrão de respostas tipo A, EOBA, EAAB, EOAB, EABA e STE) das tendências de erros obtidas no teste SSW em português no grupo GA (quadro 3), verificou-se que 45% (10) dos indivíduos do grupo GA apresentaram a presença de uma ou mais tendências de erros. Houve maior número de indivíduos com as tendências de erros denominadas efeito de ordem alto-baixo/efeito auditivo baixo-alto e indivíduos sem tendências de erros.

Nos trabalhos compilados na literatura, observou-se presença de padrão de respostas tipo A, inversões e efeito auditivo no trabalho de Dibi (1996), ao estudar crianças com lesão do sistema nervoso central; efeito de ordem baixo-alto, no trabalho de Silva (1999), ao estudar pacientes portadores de demência de Alzheimer; efeito de ordem do tipo baixo-alto no trabalho de Câmara (1998), que estudou crianças com evidências de alterações escolares e/ou das habilidades auditivas; presença de efeito auditivo no trabalho de Gil (1998) que estudou indivíduos portadores de disacusia neurosensorial com exposição a ruído; presença de efeito de ordem, inversões e padrão de respostas tipo A no trabalho de Rossi (1999), que estudou alcoolismo; presença de efeito de ordem baixo-alto e inversões com mais frequência no trabalho de Ortiz (2000), que estudou pacientes epiléticos; presença de efeito de ordem alto-baixo em quatro casos, padrão de respostas tipo A em três casos, efeito auditivo alto-baixo em dois casos, inversões em dois casos e sem tendências de erros em um caso no trabalho de Wetherby et al., (1981), ao estudar seis pacientes com Autismo.

Segundo Katz (1995), as tendências de erros denominadas efeito de ordem alto-baixo e efeito auditivo baixo-alto sugerem a presença de dificuldades na região mais anterior do cérebro (frontal, temporal anterior ou parietal). A categoria de alteração de processamento auditivo que está associada a estas tendências de erros é a categoria denominada perda gradual de memória. (Katz, 1995; Stecker, 1998) Indivíduos com alteração de processamento auditivo do tipo perda gradual de memória geralmente referem dificuldade para ouvir em ambientes ruidosos, dificuldade para reter informação, intolerância a sons, dificuldades de compreensão de leitura e dificuldades acadêmicas, tempo de atenção reduzido, distração e planejamento motor inadequado. (Stecker, 1998)

Diversos autores (Berthier et al., 1990; Jones, Kerwin, 1990; Berthier et al., 1993; Volkmar et al., 1996; Rapin, 1997; DeLong, 1999; Blatt et al., 2001; McAlonan et al., 2002; Rojas et al., 2002; Boddaert et al., 2003; Kwon et al., 2004; Schumann et al., 2004) observaram alterações estruturais, bioquímicas e funcionais

evidenciadas por testes comportamentais, potenciais evocados auditivos e testes de imagem, em regiões mais anteriores do cérebro de indivíduos autistas como, por exemplo, o córtex temporal anterior, regiões frontais ou em regiões subcorticais envolvendo hipocampo e corpo amigdalóide.

Considerando-se os testes comportamentais, testes eletrofisiológicos de média e longa latência e testes de neuroimagem, tidos como ferramentas importantes para avaliar o processamento auditivo (Carvallo, 1997; Jerger, Musiek, 2000) e utilizados para avaliar um grupo de pacientes com Autismo ou Síndrome de Asperger, foi possível observar que há maior alteração no grupo de indivíduos com Autismo ou com Síndrome de Asperger (Novick et al., 1980; Dawson et al., 1982; Martineau et al., 1992; Strandburgh et al., 1993; Ciesielski et al., 1995; Kemner et al., 1995; Lincoln et al., 1995; Muller et al., 1999; Zilbovicius et al., 2000; Boatman et al., 2001; Gomot et al., 2001; Khalifa et al., 2001; Gomot et al., 2002; Boddaert et al., 2003; Foxtan et al., 2003; Gage et al., 2003; Jansson-Verkasalo et al., 2003; Plaisted et al., 2003; Alcántara et al., 2004), evidenciando assim alteração de processamento auditivo da informação. Neste sentido, os achados deste estudo envolvendo o grupo GA com testes comportamentais e que, por sua vez, também demonstraram alteração no processamento da informação via o sentido da audição, são compatíveis aos dos pesquisadores mencionados.

A incidência de alterações em estudos para avaliar o processamento auditivo utilizando testes auditivos comportamentais, potenciais auditivos evocados de média e longa latência e estudos de imagem observadas em indivíduos autistas e com Síndrome de Asperger somados aos achados encontrados, neste estudo, sugerem que ocorram alterações no processamento dos sons nestes indivíduos.

* * *

O estudo da concordância entre os resultados do teste de fala com ruído branco, teste SSW em português, teste de padrão de frequência, teste de padrão de duração e teste dicótico não-verbal (etapa de atenção direita e atenção esquerda) obtidos nas duas orelhas foi feito considerando os resultados numéricos observados nos grupos GA e GBRAD.

Para os testes de fala com ruído branco, teste SSW em português, teste de padrão de duração e teste dicótico não-verbal na etapa de atenção direita e de atenção esquerda, pode-se afirmar, portanto, que os resultados nas duas orelhas não foram concordantes no grupo GA. (figura 14) Para o teste de fala com ruído branco, teste SSW em português, teste de padrão de frequência e duração e teste dicótico não-verbal na etapa de atenção direita e de atenção esquerda, os resultados nas duas orelhas também não foram concordantes no grupo GBRAD. (figura 15) Isto significa que não é possível prever o desempenho de uma orelha com base no desempenho obtido na outra orelha.

Este dado pode refletir diferenças no processamento de sons que ocorrem desde o sistema auditivo periférico até o central. Algumas hipóteses de diferenças no funcionamento do sistema auditivo foram elencadas:

1. Emissões otoacústicas são utilizadas para avaliar a função coclear. (Siniger, Abdala, 1998) Existem estudos que mostram diferenças na amplitude das emissões otoacústicas entre as orelhas em indivíduos com desenvolvimento típico e em indivíduos autistas. (Khalifa et al., 2001) Além disso, a supressão das emissões otoacústicas com ruído contralateral foi maior à orelha direita do que à orelha esquerda em indivíduos autistas. (Khalifa et al., 2001)
2. A informação auditiva é representada ipsilateralmente e contralateralmente em todo o sistema nervoso auditivo central. Isto significa que há vias ipsilaterais e contralaterais que levam a informação auditiva do sistema auditivo periférico para o central. Quando estímulos monóticos são apresentados, qualquer via está apta

a transmitir o sinal neural apropriado. Já, quando estímulos dicóticos são apresentados, as vias ipsilaterais são suprimidas e as contralaterais prevalecem. (Kimura, 1961a,b; Bellis, 2003)

3. Os dois hemisférios parecem exercer funções diferentes no processamento de sons. Em geral, o hemisfério direito é dominante para a realização de tarefas relacionadas à percepção do todo, habilidades visuo-espaciais, cálculos matemáticos, processamento de aspectos não-lingüísticos da comunicação, habilidades artísticas e musicais. O hemisfério esquerdo tende a estar mais relacionado ao processamento de sons lingüísticos, a ser mais analítico. (Pinheiro, Musiek, 1985; Jerger, 2001) Portanto, dependendo do estímulo a ser utilizado, haverá maior ou menor participação de um ou outro hemisfério cerebral. Além disso, postula-se que há uma via auditiva dominante para sons verbais que se inicia na orelha direita e vai até o hemisfério esquerdo e, uma via dominante para sons não-verbais que se inicia na orelha esquerda e vai até o hemisfério direito. (Kimura, 1964, 1967)

Todos estes fatores em conjunto podem explicar a falta de concordância entre os achados dos testes de processamento auditivo na orelha direita e na orelha esquerda para o grupo GA (figura 14) e para o grupo GBRAD (figura 15).

A observação a ser feita refere-se aos resultados do teste de padrão de freqüência no grupo GA, pois os resultados deste teste obtidos nas duas orelhas são concordantes (figura 14, tabela 6) neste grupo. Pode-se levantar a hipótese de que os indivíduos do grupo GA utilizaram a mesma estratégia para resolver o evento acústico de discriminar os sons quanto à freqüência e ordená-los ao realizar o teste de padrão de freqüência à orelha direita e à orelha esquerda.

É interessante notar que, ao se observar as médias dos resultados dos testes de processamento auditivo (tabela 5), pôde-se verificar que no grupo GA a

média de acertos no teste de padrão de frequência à orelha direita foi de 83,32% de acertos e, na orelha esquerda, foi de 86,36% de acertos. E, para o grupo GBRAD, a média de acertos no teste de padrão de frequência à orelha direita foi de 88,91% e na orelha esquerda foi de 86,36% de acertos. Isto indica que os indivíduos do grupo GBRAD apresentaram resultados melhores à orelha direita do que à orelha esquerda e o padrão inverso foi observado nos indivíduos do grupo GA.

Balen (2001), ao avaliar indivíduos com desenvolvimento típico utilizando o teste de padrão de frequência – na versão 880/1430Hz - com resposta verbal e de imitação também verificou que os sujeitos normais apresentavam melhor desempenho à orelha direita do que à orelha esquerda quando a resposta exigida era a verbal. A autora atribuiu este fato a particularidades do protocolo de pesquisa, no qual o teste de padrão de frequência à orelha esquerda com resposta de nomeação do padrão tonal era a última situação de testagem a ser realizada, podendo assim ter sofrido interferência de fatores como cansaço e diminuição da atenção. Nesta pesquisa, todos os indivíduos dos grupos GA e GBRAD foram submetidos ao teste de padrão de frequência primeiramente à orelha direita e depois à orelha esquerda, o que assegurou que a diferença observada no desempenho dos dois grupos GA e GBRAD não ocorreu por particularidades no protocolo de pesquisa.

Levando-se em consideração que o teste de padrão de frequência é um teste de escuta monóptica e que neste caso qualquer via, contralateral ou ipsilateral, está apta a transmitir o sinal neural apropriado (Bellis, 2003) e com base no mecanismo neurofisiológico proposto por Musiek et al., (1985) e Musiek, Pinheiro (1987) para explicar o teste de padrão de frequência, pode-se hipotetizar que os indivíduos do grupo GA e GBRAD utilizaram estratégias diferentes para o processamento de sons, pois cada grupo mostrou preferência por uma orelha diferente e que talvez, os sujeitos do grupo GA não utilizem a via ipsilateral direita como os indivíduos do grupo GBRAD.

Além disso, outros estudos (Heaton et al., 1999; Mottron et al., 2000; Foxton et al., 2003) descreveram a boa habilidade de indivíduos autistas em tarefas de discriminação de frequência sonora, podendo ser uma possível evidência em favor da "Fragilidade de Coerência Central", um estilo de processamento de informação com a tendência em focar em aspectos mais específicos do estímulo.

O fato dos resultados do teste de padrão de frequência serem concordantes no grupo GA significa que, com base nos resultados obtidos em uma orelha, é possível prever os resultados obtidos na outra orelha. Sendo assim, isto pode influenciar uma decisão de aplicação na prática clínica, pois se pode pensar em realizar o teste de padrão de frequência em situação de escuta diótica ou em campo livre, o que por sua vez, diminuiria o tempo de avaliação do processamento auditivo de um sujeito com Síndrome de Asperger.

* * *

Com o objetivo de agrupar os indivíduos pertencentes ao grupo GA que apresentaram resultados semelhantes, foi apresentado o dendrograma (figura 16) no qual se notou a formação de nove subgrupos.

O subgrupo 6, constituído por nove sujeitos, é o que concentrou o maior número de indivíduos. (figura 16) Neste subgrupo (tabela 8), verificou-se que cinco (55,5%) indivíduos apresentaram resultados dos testes de processamento auditivo na categoria bom (B) ou muito-bom (MB). Isto indica que, para estes indivíduos, os testes de processamento auditivo apresentaram resultados compatíveis com os critérios estabelecidos para indivíduos normais, ou seja, apresentaram avaliação do processamento auditivo normal. (Pereira, 2005) Os outros quatro (44,5%) sujeitos que compuseram este subgrupo mostraram alteração no teste SSW (tabela 8), exclusivamente, o que indica prejuízo do mecanismo fisiológico auditivo de reconhecimento de sons verbais em tarefa de escuta dicótica/integração binaural. A média de acertos (tabela 9) no teste SSW para este subgrupo foi de 90,3% de acertos à direita (SSW_D) e 86,2% de acertos à esquerda (SSW_E). Levando-se

em consideração a classificação dos resultados do teste SSW proposta por Pereira (1997b), estes resultados são categorizados como um prejuízo de grau leve à orelha esquerda. Cabe ressaltar que a média de idade cronológica dos indivíduos que compuseram este subgrupo foi a maior quando comparada aos outros subgrupos (tabela 7), no entanto, não foi o subgrupo com quociente intelectual estimado maior. (tabela 7)

No subgrupo 4, constituído por três sujeitos, verificou-se prejuízo no teste de fala com ruído branco e no teste SSW (tabela 8), o que na prática clínica avalia os mecanismos fisiológicos auditivos de reconhecimento de sons verbais fisicamente distorcidos e de reconhecimento de sons verbais em tarefa de escuta dicótica, respectivamente. Verificou-se que dois indivíduos apresentaram resultados do teste de fala com ruído branco na categoria regular (R) e dois indivíduos mostraram resultados do teste SSW nas categorias fraco (F) e muito fraco (MF). Todos os outros testes de processamento auditivo realizados neste subgrupo mostraram resultados classificados como bom (B) ou muito bom (MB), o que indica desempenho dentro dos critérios de referência estabelecidos para indivíduos normais. A média de acertos do teste de fala com ruído branco à orelha direita (FR_D) foi de 76% e, à orelha esquerda (FR_E) foi de 74,7% de acertos. (tabela 9)

Para o teste SSW (tabela 9), encontrou-se média de 88,3% de acertos à orelha direita (SSW_D) e de 70,7% de acertos à orelha esquerda (SSW_E), no subgrupo 4. Conforme classificação proposta por Pereira (1997b), estes resultados do teste SSW são classificados como um prejuízo de grau leve à orelha direita e de grau moderado à orelha esquerda.

No subgrupo 4, a média de idade cronológica foi de 12,2 anos e a média de quociente intelectual estimado foi de 102 pontos. (tabela 7)

No subgrupo 3, constituído por dois sujeitos, verificou-se prejuízo no teste SSW, o que na prática clínica, avalia o mecanismo fisiológico auditivo de reconhecimento de sons verbais em tarefa de escuta dicótica/integração binaural. Os resultados do teste SSW foram classificados na categoria muito fraco (MF) para

o indivíduo 3 e na categoria fraco (F) para o indivíduo 6. (tabela 8) Todos os outros testes de processamento auditivo realizados neste subgrupo mostraram resultados classificados como bom (B) ou muito bom (MB), o que indica desempenho dentro dos critérios de referência estabelecidos para indivíduos normais. (Pereira, 2005) A média de acertos (tabela 9) no teste SSW foi de 61,5% de acertos à direita (SSW_D) e 51% de acertos à esquerda (SSW_E). Conforme classificação proposta por Pereira (1997b), estes resultados do teste SSW são classificados como um prejuízo de grau moderado à orelha direita e de grau severo à orelha esquerda.

O subgrupo 3 obteve média de idade cronológica de 11,9 anos e média de quociente intelectual estimado de 84 pontos. (tabela 7)

Resumindo, os subgrupos 3, 4 e 6 que representam 63,6% dos indivíduos do grupo GA, apresentaram um prejuízo mais evidente, do ponto de vista clínico, do mecanismo fisiológico auditivo de reconhecimento de sons verbais em tarefa de escuta dicótica/integração binaural.

O subgrupo 1, formado por um indivíduo, caracterizou-se por um desempenho prejudicado no teste SSW, teste dicótico não-verbal nas etapas de atenção direita e esquerda e no teste de padrão de frequência e duração. (tabela 8) Isto indica prejuízo dos mecanismos fisiológicos auditivos de reconhecimento de sons verbais em tarefa de escuta dicótica/integração binaural, reconhecimento de sons não-verbais em tarefa de escuta dicótica/separação binaural e de processamento temporal. Neste subgrupo (tabela 9), os resultados do teste SSW foram 82% de acertos à direita (SSW_D) e 72% à esquerda (SSW_E), o teste dicótico não-verbal revelou 20 acertos à orelha direita, na etapa de atenção direita (AD_D) e 21 acertos à orelha esquerda, na etapa de atenção esquerda (AE_E). A pontuação no teste de padrão de frequência foi de 30% de acertos à orelha direita (TPF_D) e 20% de acertos à orelha esquerda (TPF_E) e, no teste de padrão de duração foi de 73% de acertos à direita (TPD_D) e 57% de acertos à esquerda (TPD_E). Conforme classificação proposta por Pereira (1997b), os resultados do teste SSW podem ser classificados como um prejuízo de grau leve à orelha direita e

de grau moderado à orelha esquerda. Cabe ressaltar que é um dos indivíduos mais novos da amostra, com 10,6 anos e tem quociente intelectual estimado de 83 pontos.

O subgrupo 2, também constituído por um indivíduo apenas, caracterizou-se por um desempenho prejudicado no teste de fala com ruído branco, teste SSW, teste dicótico não-verbal nas etapas de atenção direita e esquerda e no teste de padrão de frequência. (tabela 8) Isto indica prejuízo dos mecanismos fisiológicos auditivos de reconhecimento de sons verbais fisicamente distorcidos, reconhecimento de sons verbais em tarefa de escuta dicótica/integração binaural, reconhecimento de sons não-verbais em tarefa de escuta dicótica/separação binaural e de processamento temporal. Neste subgrupo (tabela 9), os resultados do teste de fala com ruído branco foram, em média, 76% de acertos à orelha direita (FR_D) e à orelha esquerda (FR_E), os resultados do teste SSW foram 58% de acertos à direita (SSW_D) e 48% de acertos à orelha esquerda (SSW_E) e o teste dicótico não-verbal revelou 18 acertos à orelha direita, na etapa de atenção direita (AD_D) e 19 acertos à orelha esquerda, na etapa de atenção esquerda (AE_E). A pontuação no teste de padrão de frequência foi de 23% de acertos à orelha direita (TPF_D) e à orelha esquerda (TPF_E). Conforme classificação proposta por Pereira (1997b), os resultados do teste SSW podem ser classificados como um prejuízo de grau severo em ambas as orelhas. Cabe ressaltar que é um dos indivíduos mais novos da amostra, com 10,6 anos e tem quociente intelectual estimado de 103 pontos. (tabela 7)

No subgrupo 5, constituído por dois sujeitos, verificou-se prejuízo no teste SSW e na etapa de atenção livre do teste dicótico não-verbal, o que na prática clínica avaliam os mecanismos fisiológicos auditivos de reconhecimento de sons verbais e não-verbais em tarefa de escuta dicótica, respectivamente. Verificou-se (tabela 8) que os dois indivíduos apresentaram resultados do teste SSW na categoria regular (R) à orelha direita e fraco (F) à orelha esquerda e, na categoria fraco (F) no teste dicótico não-verbal, etapa de atenção livre (TDNV_AL). Todos os

outros testes de processamento auditivo realizados neste subgrupo mostraram resultados classificados como bom (B) ou muito bom (MB), o que indica desempenho dentro dos critérios de referência estabelecidos para indivíduos normais. A média de acertos (tabela 9) do teste SSW foi de 84% de acertos à orelha direita (SSW_D) e de 65% de acertos à orelha esquerda (SSW_E). Conforme classificação proposta por Pereira (1997b), estes resultados do teste SSW são classificados como um prejuízo de grau leve à orelha direita e de grau moderado à orelha esquerda. O teste dicótico não-verbal/etapa de atenção livre mostrou em média 17,5 acertos na orelha direita (AL_D) e 6 acertos na orelha esquerda (AL_E). O subgrupo 5 obteve média de idade cronológica de 15,1 anos e média de quociente intelectual estimado de 92,5 pontos. (tabela 7)

O subgrupo 7, composto por dois indivíduos, caracterizou-se por um desempenho rebaixado, nos testes de ordenação temporal (teste de padrão de frequência e teste de padrão de duração) e no caso do indivíduo 17, também por um prejuízo nos testes de fala com ruído branco e no teste SSW. Isto indica inadequação do mecanismo fisiológico auditivo de processamento temporal e no caso do indivíduo 17, também dos mecanismos fisiológicos auditivos de reconhecimento de sons verbais fisicamente distorcidos e de reconhecimento de sons verbais em tarefa de escuta dicótica/integração binaural. Verificou-se (tabela 9) que a média de acertos no teste de padrão de frequência foi de 70% à orelha direita (TPF_D) e esquerda (TPF_E) e, para o teste de padrão de duração foi de 86,5% de acertos à direita (TPD_D) e de 76,5% de acertos à orelha esquerda (TPD_E), o que se mostrou abaixo dos critérios de referência estabelecidos (Corazza, 1998). O teste de fala com ruído branco revelou 80% de acertos à direita (FR_D) e à esquerda (FR_E) e o teste SSW revelou 100% de acertos à direita e 94% de acertos à esquerda (tabela 9), o que indica, de maneira geral, pontuação dentro dos critérios de referência estabelecidos. (Pereira, 2005) Sendo assim, do ponto vista clínico, este grupo caracterizou-se por um desempenho rebaixado nos testes utilizados para avaliar o processamento temporal. O subgrupo 7 obteve

média de idade cronológica de 16,1 anos e média de quociente intelectual estimado de 81 pontos. (tabela 7)

O subgrupo 8, composto por um indivíduo, caracterizou-se por um desempenho prejudicado no teste de fala com ruído branco, teste dicótico não-verbal na etapa de atenção livre e no teste de padrão de frequência e duração – testes de ordenação temporal. (tabela 8) Isto indica prejuízo dos mecanismos fisiológicos auditivos de reconhecimento de sons verbais fisicamente distorcidos, reconhecimento de sons não-verbais em tarefa de escuta dicótica e de processamento temporal. Neste subgrupo (tabela 9), os resultados do teste de fala com ruído branco foram de 80% de acertos à orelha direita (FR_D) e esquerda (FR_E), e, os resultados do teste dicótico não-verbal na etapa de atenção livre foram 16 acertos à orelha direita (AL_D) e 8 acertos à orelha esquerda (AL_E). No teste de padrão de frequência, verificou-se 63% de acertos à orelha direita (TPF_D) e 77% de acertos à esquerda (TPF_E) e, no teste de padrão de duração, verificou-se 50% de acertos à orelha direita (TPD_D) e 30% de acertos à orelha esquerda (TPD_E). Este indivíduo tem idade cronológica de 15,1 anos e quociente intelectual estimado de 106 pontos, o mais alto dentre as pontuações encontradas nos indivíduos do grupo GA. (tabela 7)

O subgrupo 9, composto por um indivíduo, caracterizou-se por um desempenho prejudicado no teste de memória para sons não-verbais em seqüência, teste SSW e teste dicótico não-verbal na etapa de atenção livre (tabela 8). Isto indica prejuízo dos mecanismos fisiológicos auditivos de processamento temporal, reconhecimento de sons verbais/integração binaural e de sons não-verbais/separação binaural em tarefa de escuta dicótica. Constatou-se (tabela 9) que no teste de memória para sons não-verbais em seqüência (MSNV), o paciente obteve um acerto, no teste SSW obteve 62% de acertos à orelha direita (SSW_D) e 68% de acertos à orelha esquerda (SSW_E) e no teste dicótico não-verbal, etapa de atenção livre, obteve 9 acertos à orelha direita (AL_D) e 15 acertos à orelha esquerda. (AL_E) O desempenho nos testes de escuta dicótica deste indivíduo

caracterizou-se por prejuízo sistemático da orelha direita para sons verbais e não-verbais, dado que pode estar relacionado à alteração da via auditiva dominante orelha direita – hemisfério esquerdo. Este indivíduo tem 17,1 anos e quociente intelectual estimado de 83 pontos. (tabela 7)

No quadro 4, apresenta-se de maneira resumida as informações obtidas a partir da análise de agrupamentos no grupo GA. Este quadro foi construído considerando-se os valores médios de acertos para os testes de processamento auditivo, por subgrupo formado na análise de agrupamentos e agrupando os testes de processamento auditivo nos mecanismos fisiológicos auditivos: discriminação da direção da fonte sonora (DDFS), reconhecimento de sons verbais em tarefa de escuta dicótica (RSVED), reconhecimento de sons não-verbais em tarefa de escuta dicótica (RSNVED), reconhecimento de sons verbais fisicamente distorcidos (RSVFD) e processamento temporal (PT).

Quadro 4. Caracterização do prejuízo quanto aos mecanismos fisiológicos auditivos considerando os subgrupos 1,2,3,4,5,6, 7, 8 e 9 no grupo GA.

	Mecanismos Fisiológicos Auditivos				
	DDFS	RSVED	RSNVED	RSVFD	PT
Subgrupo 6		X			
Subgrupo 4		X			
Subgrupo 3		X			
Subgrupo 1		X	X		X
Subgrupo 2		X	X	X	X
Subgrupo 5		X	X		
Subgrupo 7					X
Subgrupo 8			X	X	X
Subgrupo 9		X	X		X

Conforme o exposto acima, 63,6% dos indivíduos do grupo GA (subgrupos 3,4 e 6), apresentaram um prejuízo exclusivo, do ponto de vista clínico, do mecanismo fisiológico auditivo de reconhecimento de sons verbais em tarefa de escuta dicótica/integração binaural. Este dado é interessante, pois Booth et al., (2003) ao estudar um grupo de indivíduos com desordens do espectro autista, o que incluía indivíduos com Autismo de alto-funcionamento e Síndrome de Asperger, um grupo de indivíduos com distúrbio do déficit de atenção e hiperatividade e um grupo de indivíduos com desenvolvimento típico, verificou que 60% dos indivíduos do grupo com desordens do espectro autista apresentavam uma tendência a iniciar os desenhos a partir de um detalhe dele, violando a aparência global da figura. Isto mostra que estes autores também encontraram um padrão de comportamento semelhante em mais da metade dos sujeitos com desordens do espectro autista ao avaliar o seu estilo de desenho.

Com base nos dados obtidos, pode-se hipotetizar que há uma variabilidade de estratégias utilizadas pelos indivíduos com Síndrome de Asperger para processar a informação auditiva apresentada em tarefa de escuta complexa, pois foi verificada a formação de vários subgrupos na análise de agrupamentos, no entanto, mais da metade dos sujeitos avaliados apresentaram um prejuízo exclusivo, do ponto de vista clínico, do mecanismo fisiológico auditivo de reconhecimento de sons verbais em tarefa de escuta dicótica avaliado por um teste que envolve relação de significado entre as palavras (teste SSW). Este padrão de comportamento auditivo verificado na avaliação do processamento auditivo pode indicar um estilo de processamento da informação auditiva, ou ainda um estilo cognitivo, definido pela "Teoria da Coerência Central".

Para tentar entender algumas diferenças entre os indivíduos pertencentes aos subgrupos 3,4, e 6 e entre os indivíduos pertencentes aos subgrupos 1,2,5,7,8 e 9, foram observados os aspectos de idade cronológica, quociente intelectual, os aspectos de desenvolvimento físico (início da fala e início do andar) e o aspecto de tempo de permanência na escola.

Ao analisar a idade cronológica, verificou-se que a média obtida para os indivíduos dos subgrupos 3,4 e 6 foi de 16,9 anos e para os indivíduos dos subgrupos 1,2,5,7,8 e 9 foi de 14,5 anos. Portanto, os indivíduos dos subgrupos 3,4 e 6 são mais velhos do que os indivíduos dos subgrupos 1,2,5,7,8 e 9. Ao analisar a média do quociente intelectual estimado dos indivíduos dos subgrupos 3,4 e 6, verificou-se que foi de 94,3 e é mais elevada do que a média de quociente intelectual obtida para os indivíduos dos subgrupos 1,2,5,7,8 e 9, que foi de 90,3. Os comportamentos de início da fala e início do andar também ocorreram, em média, antes, nos indivíduos dos subgrupos 3,4 e 6 do que nos indivíduos dos subgrupos 1,2,5,7,8 e 9. O tempo de permanência na escola foi maior nos indivíduos dos subgrupos 3,4 e 6 do que nos indivíduos dos subgrupos 1,2,5,7,8 e 9, conforme os dados apresentados no quadro 5.

Quadro 5. Valores médios para os aspectos de idade cronológica, quociente intelectual estimado, aspectos de desenvolvimento físico (início da fala e início do andar) e quanto ao aspecto de tempo de permanência na escola considerando os indivíduos dos subgrupos 3,4,e 6 e os indivíduos dos subgrupos 1,2,5,7,8 e 9 do grupo GA e o grupo GBRAD.

Aspectos	Grupo GA		Grupo GBRAD
	Subgrupos 3,4,6	Subgrupos 1,2,5,7,8,9	
Idade cronológica	16,9 anos	14,5 anos	15,9 anos
Quociente intelectual	94,3 pontos	90,3 pontos	100,2 pontos
Início da fala	25,4 meses	31,6 meses	15,7 meses
Início do andar	14,9 meses	15,8 meses	12,7 meses
Tempo de permanência na escola	10,1 anos	7,9 anos	12 anos

Parte C – Discussão sobre a correlação entre a avaliação do processamento auditivo e a avaliação da linguagem oral e escrita no grupo GA

Anteriormente à discussão sobre a correlação entre a avaliação do processamento auditivo e a avaliação da linguagem oral e escrita no grupo GA, a avaliação da linguagem oral e escrita nos grupos GA e GBRAD será comentada.

Para avaliação da linguagem oral e escrita, um conjunto de testes havia sido eleito contemplando as seguintes provas: prova de consciência fonológica (PCF), teste de vocabulário por imagem Peabody (TVIP), prova de leitura de palavras e pseudopalavras (PLPP), prova de compreensão de leitura (PCL), prova de escrita sob ditado de palavras e pseudopalavras (PEPP) e prova de escrita semidirigida de textos (PESDT).

A prova de consciência fonológica (PCF) foi utilizada para avaliar o processamento fonológico. A consciência fonológica é um tipo de consciência metalingüística e refere-se tanto à consciência de que a fala pode ser segmentada quanto à habilidade de manipular intencionalmente tais segmentos. (Capovilla, Capovilla, 2002)

Os indivíduos do grupo GA mostraram em média 35,6 acertos e para os indivíduos do grupo GBRAD a média de acertos foi de 38,6. (tabela 10, figura 17) A análise estatística revelou diferença estatisticamente significativa ao comparar os dois grupos na PCF, sendo que o grupo GA apresentou desempenho inferior ao do grupo GBRAD. (tabela 10) A alteração no processamento fonológico manifesta-se em diversas competências lingüísticas sendo que uma delas é a dificuldade de consciência fonológica.

Verificou-se que todos os sujeitos do grupo GA (Anexo 8) obtiveram bons resultados, caracterizados por desempenho igual ou superior a três pontos em cada subteste, quanto à síntese silábica, segmentação silábica e transposição silábica, o que já era esperado, visto que a consciência de sílabas emerge em período muito

precoce na vida da criança e também como Silva (2004) já havia verificado ao estudar indivíduos hiperlêxicos com Síndrome de Asperger.

Por outro lado, foi possível observar que as dificuldades dos indivíduos do grupo GA, na prova de consciência fonológica, concentraram-se nas provas fonêmicas (Anexo 8), visto que 45,45% (10) dos indivíduos desse grupo apresentaram dificuldades na tarefa de segmentação fonêmica, 22,72% (5) na tarefa de síntese fonêmica e 18,18% (4) na tarefa de transposição fonêmica. As tarefas fonêmicas estão entre as mais difíceis de serem realizadas em indivíduos com desenvolvimento típico, conforme verificaram Santos, Pereira (1997) e Capovilla, Capovilla (1998), e também em indivíduos hiperlêxicos com Síndrome de Asperger, segundo estudo de Silva (2004).

Há uma variação dos resultados da prova de consciência fonológica em função do nível escolar (Capovilla, Capovilla, 1998), sendo assim, torna-se importante ressaltar que todos os indivíduos do grupo GA apresentaram um mínimo de quatro anos de escolaridade, o que não impediria que os indivíduos do grupo GA apresentassem um desempenho melhor nas provas fonêmicas.

O desenvolvimento da consciência de que a fala tem uma estrutura fonêmica subjacente é essencial à aquisição da leitura e os dados deste estudo mostraram que a habilidade de consciência fonológica encontrou-se prejudicada no grupo GA e que, as tarefas fonêmicas foram as mais difíceis, o que permite concluir que a habilidade em manipular os sons do ponto de vista fonêmico não parece ter emergido completamente nos indivíduos do grupo GA.

Há uma alta correlação entre distúrbios de leitura e escrita e alterações no processamento fonológico. Os trabalhos de Tallal (1980), sugerem uma possível origem para as alterações das representações fonológicas nas crianças com dificuldade de leitura e escrita. Em seus estudos, verificou que um déficit perceptual básico poderia ser, portanto, a explicação comum para os distúrbios de processamento da informação lingüística, que em sua maior parte é formada por estímulos de curta duração, como, por exemplo, na emissão de fonemas plosivos.

(Tallal, 1980) No entanto, esta teoria parece não explicar a alteração no processamento fonológico encontrada nos indivíduos do grupo GA, pois como foi observado anteriormente, estes indivíduos apresentaram bom desempenho em tarefas de discriminação de frequência e duração de sons, que implicam julgamentos de ordenação temporal para estímulos auditivos breves. Em contrapartida, outros modelos preconizam que as dificuldades no processamento fonológico ocorrem pela falha no desenvolvimento de competências metafonológicas importantes para o processo de aprendizagem. (Navas, Santos, 2002)

O teste de vocabulário por imagem Peabody (TVIP) foi utilizado para o estudo padronizado das habilidades de compreensão verbal e vem sendo utilizado para avaliar indivíduos com transtorno global do desenvolvimento. (Perissinoto, 2003) À análise dos resultados do TVIP, verificou-se que os indivíduos do grupo GA apresentaram média de 97,9 acertos e os do grupo GBRAD mostraram 108,8 acertos. (tabela 10, figura 17) A análise estatística mostrou haver diferença significativa entre o desempenho dos dois grupos no TVIP, com resultados piores para o grupo GA (tabela 10), o que indica que há uma dificuldade em relação à linguagem receptiva oral nos indivíduos do grupo GA.

Outros estudos realizados em indivíduos com Autismo sem retardo mental severo associado (Rapin, Dunn, 2003; Tager-Flusberg, Joseph, 2003) e em indivíduos com Síndrome de Asperger revelaram prejuízo de linguagem receptiva. (Koning, Magill-Evans, 2001; Howlin, 2003)

Tager-Flusberg, Joseph (2003), comprovaram que o teste *Peabody* foi útil para discriminar entre três grupos de indivíduos autistas, sendo um com alterações de linguagem, o outro com alterações de linguagem *border-line* e o outro com linguagem normal. Além disso, os resultados do TVIP foram capazes de prever o comportamento de adaptação, conforme medido pela Escala *Vineland*, quanto ao aspecto comunicativo em indivíduos com Síndrome de Asperger e Autismo de alto-funcionamento, isto quer dizer que os resultados do TVIP são tão piores quanto o

desempenho no aspecto comunicativo da Escala *Vineland* desses indivíduos (Liss et al., 2001) Nos autistas de alto-funcionamento e nos indivíduos com Síndrome de Asperger, acredita-se que os resultados dos testes para avaliar a linguagem e a memória sejam importantes para predizer a capacidade de adaptação social dos mesmos. (Liss et al., 2001)

Para a avaliação da leitura foram utilizadas as provas denominadas abreviadamente PLPP e PCL. A PLPP foi utilizada com o objetivo de avaliar a decodificação da leitura e a PCL foi utilizada com o objetivo de avaliar a compreensão de leitura. Os resultados da PLPP revelaram que os indivíduos do grupo GA apresentaram, em média, 86,2 acertos e os indivíduos do grupo GBRAD apresentaram 87,1 acertos. (tabela 10, figura 17) Ao comparar os dois grupos GA e GBRAD, não se observou diferença estatisticamente significativa em relação ao desempenho na PLPP. (tabela 10) Em relação aos resultados da PCL, verificou-se que os indivíduos do grupo GA apresentaram em média, 5,3 acertos, o que se refere ao número de nodos recontados e, os indivíduos do grupo GBRAD apresentaram 8,8 acertos. (tabela 10, figura 17) Nesta prova, foi verificada diferença estatisticamente significativa, ao se comparar o desempenho dos dois grupos, tendo o grupo GA apresentado desempenho inferior ao do grupo GBRAD. (tabela 10)

A leitura pressupõe a existência de dois componentes: a decodificação e a compreensão. A decodificação refere-se aos processos de reconhecimento da palavra escrita. A compreensão é definida como o processo pelo qual as palavras, sentenças ou textos são interpretados. (Navas, Santos, 2002) Sendo assim, a compreensão e o processamento de unidades lingüísticas amplas como frases, enunciados e textos é uma habilidade complexa que envolve dois tipos de componentes, um específico à leitura e outro geral, inespecífico. Os processos de reconhecimento visual e decodificação das palavras isoladas são componentes específicos à leitura, e os componentes gerais inespecíficos estão relacionados à capacidade lingüística de compreensão e envolvem capacidades gerais de atenção,

memória, inteligência e conhecimentos gerais. (Fodor, 1983) Os indivíduos do grupo GA mostraram adequação dos processos de reconhecimento visual e decodificação grafofonêmica, pois foram capazes de converter as letras em seus respectivos sons, conforme comprovado pelo desempenho adequado na PLPP e mostraram prejuízo dos processos de compreensão, inespecíficos à leitura, conforme medido pelo desempenho dos sujeitos do grupo GA na PCL.

Alguns autores (Aaron, 1991; Stanovich, Siegel, 1994) sugerem, então, que os indivíduos com distúrbio de leitura podem ser divididos em diferentes subgrupos, de acordo com suas habilidades de reconhecimento da palavra e de compreensão auditiva. Um subgrupo tradicionalmente denominado como disléxico, teria pobre reconhecimento da palavra, mas boa compreensão. O outro grupo teria o reconhecimento da palavra e a compreensão auditiva prejudicados e, um terceiro grupo seria aquele grupo com boa decodificação, mas, em geral com prejuízo de compreensão, que foi denominado hiperléxico. (Aaron, 1991) Todos os três grupos teriam problemas de leitura, mas por diferentes razões. Vale ressaltar que embora não se tenha um teste padronizado para avaliar a presença de hiperlexia, 21 sujeitos do grupo GA apresentaram indícios de serem hiperléxicos, conforme informações colhidas no questionário realizado para obter dados sobre a história clínica dos sujeitos. (Anexo 8)

Hiperlexia é o termo utilizado para caracterizar indivíduos que apresentam uma capacidade especial para identificar palavras escritas, que emerge precocemente, anterior ao aprendizado da leitura e escrita e associada geralmente a distúrbio de linguagem, a uma inabilidade para compreender a leitura, dificuldade de comportamento e de relacionamento pessoal. (Silberberg, Silberberg, 1967; Healy et al., 1982) Grigorenko et al., (2002) verificaram que a incidência de hiperlexia é alta em crianças com transtorno global do desenvolvimento, o que também pôde ser observado no grupo GA.

Apesar de ser útil a utilização de modelos e abordagens permitindo a divisão em subgrupos dos distúrbios de leitura e escrita, a noção da continuidade

do espectro de manifestações dos distúrbios de linguagem escrita conforme explicaram Navas, Santos (2002) parece ser a mais adequada para o diagnóstico, prognóstico e tratamento dos distúrbios de leitura e escrita. O modelo defendido por estas autoras assume que nos distúrbios de leitura e escrita há um déficit no processamento fonológico, no entanto, há um *continuum* de manifestações que vão desde a dislexia pura até os distúrbios de leitura e escrita passando por todos os padrões intermediários como, por exemplo, a hiperlexia.

Um outro ponto a ser discutido, refere-se ao fato de que a PCL também permitiu avaliar um componente da linguagem pragmática que é a realização de inferências. A recontagem da história "O urubu e as pombas" implica a utilização de verbos que denotam um estado mental como, por exemplo, achar e reconhecer. Verbos que denotam estado mental correspondem a uma classe de verbos que refletem um estado interno como um significado primário. (Dennis et al., 2001) Outros exemplos de verbos que denotam estado mental são: pensar, acreditar, esquecer, gostar. Indivíduos com Síndrome de Asperger e Autismo de alto-funcionamento têm dificuldade em vários aspectos de linguagem pragmática e isto inclui dificuldade em realizar inferências, especialmente inferências sobre estados mentais. (Szatmari et al., 1990; Volkmar et al., 1996; Jolliffe, Baron-Cohen, 1999)

Compreender e utilizar a linguagem envolve a decodificação do texto, mas também envolve a construção do significado por meio de uma integração entre o conhecimento do sujeito e o texto (Navas, Santos, 2002) permitindo a realização de hipóteses e inferências. Os indivíduos do grupo GA demonstraram dificuldade em compreender o texto lido e isto também reflete a dificuldade em realizar inferências sobre aquilo que os personagens da história pensaram, o que confirma a falha na "Teoria da Mente" freqüentemente atribuída a indivíduos com Síndrome de Asperger e Autismo. Segundo esta teoria, indivíduos com Autismo ou Síndrome de Asperger são incapazes de atribuir estados mentais a elas mesmas e aos outros.

Há indícios de que muito do desenvolvimento da linguagem relaciona-se à habilidade do falante e do ouvinte em compreender pontos de vista considerando

contextos. Habilidades de concepção da "Teoria da Mente" somente ocorrem por meio da linguagem. Somente ela propicia a compreensão de proposição de dupla interpretação, ironia, metáforas. Os estudos de Baron-Cohen et al., (1986) e Baron-Cohen (1997), discutem a seqüência da evolução das habilidades em compreender os desejos e as intenções das pessoas e estes estudos mostraram que o sujeito autista tem um curso de desenvolvimento diferente do indivíduo com desenvolvimento típico.

Para a avaliação da escrita foram utilizadas as provas denominadas abreviadamente PEPP e PESDT. A PEPP foi utilizada para avaliar a correspondência fonografêmica. A PESDT foi utilizada para caracterizar a compreensão de seqüência de eventos envolvendo atribuição de estados mentais e elaboração de narrativas. (Perissinoto, 2003)

Em relação ao desempenho dos sujeitos na PEPP, verificou-se que o grupo GA apresentou média de 57,5 de acertos e o grupo GBRAD de 60 acertos. (tabela 10, figura 17) Sendo assim, pode-se afirmar que os indivíduos do grupo GA foram capazes de fazer a codificação na escrita, isto é, converter os sons da fala ouvidos em seus grafemas correspondentes. Pode-se pressupor que os indivíduos do grupo GA completaram os estágios alfabético e ortográfico de aquisição de leitura e escrita, conforme descrito por Capovilla, Capovilla (2002), pois foram capazes de ler e escrever palavras reais e pseudopalavras, distribuídas em palavras irregulares, regulares e regras.

Quanto à PESDT, os indivíduos do grupo GA apresentaram média de 4,1 acertos, e o grupo GBRAD de 4,6 acertos, o que significa número de nodos recontados por meio da escrita. Não foram verificadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos GA e GBRAD na PESDT. (tabela 10, figura 17)

Vale lembrar que a história utilizada para a PESDT foi um tipo de história denominada comportamental, ou seja, envolve uma pessoa em ação rotineira. Artoni (2001) verificou que crianças na faixa etária de cinco e seis anos foram capazes de ordenar temporalmente os episódios desta mesma história utilizada

neste estudo e que foram capazes de narrar as ações envolvidas nos episódios. Portanto, talvez, o tipo de história utilizada nesta pesquisa tenha sido bastante simples para os indivíduos da faixa etária avaliada neste estudo, o que favoreceu a semelhança de desempenho entre os grupos GA e GBRAD.

Além disso, conforme explicado anteriormente, a história - Comportamental II - permite narrativas do tipo causal e é uma das histórias utilizadas para avaliar a "Teoria da Mente", no entanto esta história não envolve a atribuição de intencionalidade (Baron-Cohen et al., 1986), o que também pode ter favorecido a semelhança de desempenho entre os grupos GA e GBRAD. Baron-Cohen et al., (1986) ao utilizar a mesma seqüência de figuras, não verificaram diferenças entre o desempenho de crianças autistas e de um grupo controle de crianças com desenvolvimento típico. Para este estudo, teria sido interessante também a utilização de histórias do tipo - Intencional - as quais permitem que a intencionalidade possa ser narrada e desta forma, comparar o desempenho dos grupos GA e GBRAD. Talvez, esta situação evidenciasse diferença estatisticamente significativa entre os grupos GA e GBRAD.

Os distúrbios de linguagem e de comunicação estão presentes nos quadros de Autismo, conforme a própria definição do quadro no DSM-IV (APA, 1994) e também na Síndrome de Asperger. (Pastorello, 1996; Rapin, 1997; Tamanaha, 2000; Hippler, Klicpera, 2003; Howlin, 2003; Silva, 2004) Há um consenso geral de que estes indivíduos apresentam alterações em relação à linguagem pragmática e de discurso. (Szatmari et al., 1990; Volkmar et al., 1996; Scheuer, 1997; Jolliffe, Baron-Cohen, 1999; Dennis et al., 2001; Perissinoto, 2004) Recentemente, poucos estudos foram publicados com o objetivo de avaliar a linguagem do ponto de vista fonológico, sintático e semântico em indivíduos autistas de alto-funcionamento e com Síndrome de Asperger.

Neste estudo, de maneira geral, os indivíduos do grupo GA apresentaram alterações em nível fonológico, conforme avaliado pelo resultado da PCF; em nível semântico, conforme avaliado pelo resultado no TVIP e em nível pragmático,

conforme avaliado pelo resultado na PCL. Portanto, a maioria dos indivíduos do grupo GA apresentou um distúrbio de linguagem que ficou evidente em pelo menos três níveis de linguagem: fonológico, semântico e pragmático. Estes resultados corroboram os achados de Dennis et al., (2001), Howlin (2003) e Tager-Flusberg, Joseph (2003) que também identificaram alterações nos níveis fonológico, sintático, semântico e pragmático da linguagem.

Vale ressaltar que neste estudo, não foi possível avaliar o nível sintático da linguagem de maneira explícita, pois não havia sido feito um procedimento específico para avaliar este nível de linguagem.

Uma outra maneira de se discutir linguagem, do ponto de vista didático e estratégico, é entendê-la como a intersecção de três componentes: forma, conteúdo e uso, sendo a integração destes três componentes essencial. (Brinton, Fujiki. 1989) Ao tomar este referencial teórico, pode-se pressupor que os indivíduos do grupo GA apresentaram alteração de forma, conteúdo e uso da linguagem, reforçando a existência de um distúrbio de linguagem em vários níveis nestes indivíduos.

Ao analisar a linguagem oral e escrita, conforme o desempenho em cada prova, todos os indivíduos do grupo GA apresentaram desempenho inadequado em relação à linguagem, principalmente em tarefas que envolvem linguagem receptiva oral e gráfica, conforme verificado pelo desempenho no TVIP, na PCF e na PCL.

Todos os indivíduos com idade superior a 10 anos que participaram deste estudo, independente da idade na qual começaram a falar, apresentaram alteração de linguagem. Portanto, parece que o comportamento de início da fala, como um dado isolado, não determina o desenvolvimento futuro da linguagem.

Com base nos resultados desta pesquisa, alguns questionamentos poderiam ser levantados. Será que os indivíduos do grupo GA poderiam ser divididos em subtipos conforme os resultados das provas utilizadas para avaliar a linguagem? E, ainda, utilizando a mesma avaliação de linguagem deste estudo, qual seria o comportamento de indivíduos com distúrbio específico de linguagem ou

com distúrbio de leitura e escrita? Outros estudos devem ser conduzidos para auxiliar na busca da causa dos transtornos globais do desenvolvimento e na caracterização do desempenho destes sujeitos quanto à linguagem, o que por sua vez, permitirá o desenvolvimento de abordagens terapêuticas mais específicas.

Após breve comentário sobre a avaliação da linguagem oral e escrita nos grupos GA e GBRAD, procede-se à correlação entre os testes de processamento auditivo e entre as provas que compõem a avaliação de linguagem oral e escrita no grupo GA.

Nesta parte do estudo, foram estudadas as correlações entre os testes de processamento auditivo e entre as provas que compõem a avaliação de linguagem oral e escrita no grupo GA. Houve correlação estatisticamente significativa (tabela 11) entre o teste de padrão de duração (TPD) à orelha direita e à orelha esquerda e a prova de leitura de palavras e pseudopalavras (PLPP) e a prova de escrita sob ditado de palavras e pseudopalavras (PEPP).

Os valores médios mais baixos no teste de padrão de duração corresponderam à pontuação dos subgrupos 1 e 8. (tabela 9) A pontuação média na PLPP dos subgrupos 1 e 8 também foi a mais baixa. (tabela 12, tabela 13) Além disso, o indivíduo pertencente ao subgrupo 8 também apresentou o pior desempenho na PEPP. Sendo assim, confirmou-se que existe uma forte correlação entre o resultado do TPD e o comportamento dos indivíduos na PLPP e na PEPP, pois quanto pior o desempenho no TPD pior o desempenho em tarefas que envolvem exatidão de leitura e escrita de palavras, conforme avaliado na PLPP e na PEPP.

O teste de padrão de duração (TPD) é um dos testes utilizados para avaliar a habilidade de ordenação temporal, e que na prática clínica, fornece informações sobre o mecanismo fisiológico auditivo de processamento temporal. De acordo com Tallal et al., (1998) os distúrbios de linguagem oral e escrita estão muito relacionados a um déficit no processamento temporal, pois há uma dificuldade em

fazer julgamentos de seqüências de sons apresentadas em um determinado espaço de tempo. Outros autores também pontuaram a relação entre dificuldades de leitura e escrita e alterações em testes para avaliar o mecanismo fisiológico auditivo de processamento temporal. (Merzenich et al., 1996; Tallal et al., 1998; Guilherme, 2002; Branco-Barreiro, 2003; Frota, 2003; Moncrieff, 2004)

O processamento temporal é imprescindível para a realização de tarefas do dia-a-dia como, por exemplo, processamento de fala e percepção musical. (Hirsh, 1959) A percepção da melodia na música depende da habilidade do ouvinte em perceber a ordem das notas musicais e determinar se a escala das notas musicais é ascendente ou descendente. Em relação à percepção de fala, por exemplo, para discriminar as palavras *boost* e *boots* ou *boa* e *oba*, o ouvinte deve distinguir uma da outra com base, primariamente, na ordem em que sons ocorreram. (Bellis, 2003) A dificuldade no processamento temporal afeta a percepção acústica dos sons da fala. Portanto, quando alterações de processamento auditivo relacionadas a falhas no mecanismo de processamento temporal estão presentes, isto é considerado um fator de risco para alterações de leitura e escrita.

Os resultados do teste de localização sonora (tabela 11) correlacionaram-se de maneira significativa com a prova de leitura de palavras e pseudopalavras (PLPP). Isto significa que quanto melhor a habilidade de localizar sons, melhor o desempenho na prova que avaliou a exatidão da leitura (PLPP).

A decodificação da mensagem falada envolve a análise de vários componentes do sinal, incluindo aspectos acústicos (frequência, intensidade e duração), fonéticos, fonológicos, lexicais, suprasegmentais, sintáticos e semânticos. Segundo Phillips (1995), para que haja a codificação neural dos sons é necessário que o sistema nervoso preserve as estruturas relevantes do sinal acústico para serem analisadas. O som pode ser dividido em quatro grandezas principais: espectro, amplitude, localização espacial e tempo. As diferenças interaurais no tempo com que os sinais acústicos atingem as duas orelhas são as principais pistas usadas para a localização sonora no espaço, portanto a codificação da localização

espacial também conta com pistas temporais. (Phillips, 1995) Para muitos autores, a dificuldade em lidar com aspectos de tempo do sinal acústico pode contribuir para dificuldades em linguagem oral e escrita, incluindo-se a leitura e a escrita, conforme mencionado anteriormente. (Merzenich et al., 1996; Tallal et al., 1998; Guilherme, 2002; Branco-Barreiro, 2003; Frota, 2003; Moncrieff, 2004)

Como já haviam descrito Azevedo et al., (1995) a função de localização sonora é um marcador utilizado para avaliar o desenvolvimento auditivo na criança de zero a dois anos de idade e a alteração nesta função está relacionada a alterações de linguagem.

Os testes de processamento auditivo que envolvem a análise e codificação de pistas temporais, como, por exemplo, o teste de localização sonora e o teste de padrão de duração, parecem estar relacionados ao desempenho em provas que avaliam a correspondência fonografêmica e grafofonêmica, como por exemplo a PLPP e a PEPP, conforme verificado neste estudo.

Os resultados do teste de fala com ruído branco correlacionaram-se de maneira estatisticamente significativa com a prova de consciência fonológica. (tabela 11) Isto significa que quanto melhor a habilidade de fechamento auditivo melhor a capacidade em manipular os segmentos da fala. Verificou-se que os valores médios mais altos no teste de fala com ruído branco corresponderam à pontuação do subgrupo 6. (tabela 9) E que a pontuação média na PCF do subgrupo 6 também é uma das mais altas. (tabela 12, tabela 13) O teste de fala com ruído branco avalia a habilidade de fechamento auditivo, que é a habilidade em perceber o todo quando partes da palavra estão sendo omitidas (Pereira et al., no prelo), o que de uma certa maneira envolve a idéia de manipular os sons. Uma vez que a prova de consciência fonológica avalia a habilidade do indivíduo em manipular os segmentos da fala, o que implica a consciência de que a fala pode ser segmentada (Capovilla, Capovilla, 2002), pode-se imaginar a associação entre manipular os segmentos da fala e ser eficiente para compreender a fala no ruído.

Os sistemas auditivo periférico e central têm um papel fundamental na codificação dos sons de fala e na discriminação dos fonemas. Perdas auditivas periféricas ou alterações no nervo auditivo ou no tronco encefálico afetam a habilidade do ouvinte em reconhecer e discriminar os sons de fala. Além disso, o tálamo e o córtex auditivo também influenciam a habilidade do ouvinte em discriminar e reconhecer os sons da fala. (Bellis, 2003) Há amplas evidências sugerindo que o córtex auditivo é muito importante para a discriminação de sons de fala que variam em relação ao espectro e ao tempo, como, por exemplo, as consoantes. A inabilidade em compreender a fala no ruído que é uma manifestação de uma dificuldade no processamento auditivo pode contribuir para a dificuldade em lidar com os sons da fala, conforme observado na prova de consciência fonológica. O ruído dificulta a percepção das pistas acústicas importantes para a decodificação da informação auditiva.

Os resultados do teste dicótico não-verbal, etapa de atenção livre, correlacionaram-se de maneira estatisticamente significativa com a prova de consciência fonológica. (tabela 11) Os valores que revelaram assimetria entre os resultados da orelha direita e da orelha esquerda na etapa de atenção livre do teste dicótico não-verbal concentraram-se nos subgrupos 5, 8 e 9 (tabela 9) e, os subgrupos 5 e 8 estão entre os subgrupos com os menores valores na PCF. (tabela 12, tabela 13)

Correlações significantes entre os resultados da orelha esquerda do teste SSW em português e o teste de vocabulário por imagem Peabody (TVIP) foram observadas. (tabela 11) Isto indica que quanto melhor o desempenho da condição esquerda-competitiva do SSW, melhor o vocabulário receptivo, conforme medido pelos resultados do TVIP. (tabela 12, tabela 13) Os valores médios mais altos no teste SSW corresponderam à pontuação dos subgrupos 6, 7 e 8. (tabela 9) Verificou-se que a pontuação média no TVIP dos subgrupos 6, 7 e 8 foram as mais altas. (tabela 12, tabela 13) O teste SSW em português envolve a apresentação de palavras dissílabas, de baixa previsibilidade, isto implica uma demanda lingüística

alta. O TVIP é uma medida da linguagem receptiva e também implica uma demanda lingüística alta. A dificuldade em linguagem receptiva determinada pelos resultados do TVIP pode ter influenciado os resultados do teste SSW. Conforme mencionado anteriormente, o teste SSW está muito relacionado ao nível de linguagem dos sujeitos avaliados (Wetherby et al., 1981), e os resultados deste estudo puderam comprovar esta relação. Inclusive estratégias para ampliar vocabulário estão entre as mais efetivas e recomendadas no processo terapêutico de indivíduos com alterações de processamento auditivo e distúrbios de linguagem. (Musiek, 1999)

Além disso, tanto o teste SSW como o TVIP requerem derivação de significado ou processamento semântico, o que vem sendo descrito como uma dificuldade inerente aos indivíduos com Autismo de alto-funcionamento ou com Síndrome de Asperger. (Boucher, 1978; Benetto et al., 1996; Dawson, 1996; Ozonoff, Miller, 1996; Minshew, Goldstein, 2001; Mottron et al., 2001; Rocca, 2001; Rapin, Dunn, 2003)

Uma outra questão a ser levantada refere-se ao fato do SSW ser um teste de escuta dicótica envolvendo sons verbais, portanto a informação auditiva apresentada à orelha esquerda deve percorrer o hemisfério direito e o corpo caloso e por fim, o hemisfério esquerdo para que possa ser nomeada verbalmente. Sendo assim, a informação apresentada à orelha esquerda percorre um maior número de redes neurais do que aquela apresentada à orelha direita (Bellis, 2003), dependendo assim da integridade de um maior número de estruturas cerebrais. Este fato poderia explicar a correlação encontrada entre os resultados da orelha esquerda no teste SSW em português e os resultados do TVIP, visto que é um teste que também depende de áreas de associação e integração cerebrais, pois envolve a análise de um estímulo visual e auditivo.

Os indivíduos pertencentes ao GA foram agrupados por similaridade de desempenho nos testes de processamento auditivo, conforme já discutido anteriormente. Com base na análise de agrupamentos realizada, os indivíduos do

grupo GA foram divididos em nove subgrupos. Conforme o exposto anteriormente, 63,6% dos indivíduos do grupo GA, representados pelos subgrupos 3,4 e 6, apresentaram um prejuízo exclusivo, do ponto de vista clínico, do mecanismo fisiológico auditivo de reconhecimento de sons verbais em tarefa de escuta dicótica/integração binaural. Ao analisar os dados da avaliação de linguagem oral e escrita dos indivíduos dos subgrupos 3,4 e 6 (Anexo 8), foi possível notar que os indivíduos dos subgrupos 3,4 e 6 apresentaram valores médios mais altos do que os subgrupos 1,2,5,7,8,9 nas seguintes provas que compõe a avaliação da linguagem oral e escrita: PCF, TVIP, PLPP e PEPP enquanto que os indivíduos dos subgrupos 1,2,5,7,8,9 mostraram valores médios de acertos discretamente superiores nas provas denominadas abreviadamente PCL e PESDT quando comparados aos subgrupos 3,4 e 6. Estes dados indicam que os indivíduos dos subgrupos 1,2,5,7,8 e 9 apresentaram maior dificuldade em tarefas para avaliar processamento fonológico, vocabulário receptivo e exatidão na leitura e na escrita de palavras, mas por outro lado obtiveram melhores resultados nas provas para avaliar compreensão de leitura e elaboração gráfica de textos. As médias dos resultados das provas fonoaudiológicas que compuseram a avaliação de linguagem oral e escrita nos indivíduos dos subgrupos 3,4 e 6 e nos indivíduos dos subgrupos 1,2,5,7,8 e 9 do grupo GA e no grupo GBRAD encontram-se no quadro 6.

Quadro 6. Número médio de acertos por prova fonoaudiológica considerando os indivíduos dos subgrupos 3,4 e 6 e os indivíduos dos subgrupos 1,2,5,7,8,9 do grupo GA e o grupo GBRAD.

Provas fonoaudiológicas	Grupo GA		Grupo GBRAD
	Subgrupos 3,4,6	Subgrupos 1,2,5,7,8,9	
PCF	37,1	32,9	38,6
TVIP	101,4	91,9	108,8
PLPP	88,5	82,3	87,1
PCL	4,9	6,1	8,8
PEPP	63,1	47,8	60,0
PESDT	4,07	4,13	4,6

Os indivíduos dos subgrupos 3, 4 e 6 representaram 63,6% dos indivíduos do grupo GA avaliados e caracterizaram-se por maior dificuldade em provas que envolvem compreensão de leitura e elaboração gráfica de textos, que são justamente as provas com maior envolvimento de elementos da “Teoria da Mente”. Em relação ao processamento auditivo, verificou-se que os indivíduos dos subgrupos 3,4 e 6 caracterizaram-se por um desempenho prejudicado no teste SSW, cujo desempenho está associado ao nível de linguagem do sujeito. (Wetherby et al., 1981) Talvez estes subgrupos 3,4 e 6 possam representar indivíduos com um estilo cognitivo de processamento de informação que estaria presente em mais da metade dos sujeitos com Síndrome de Asperger.

* * *

Comentários Conclusivos

O conceito de processamento auditivo considera o processamento de informação como um processo que envolve os mecanismos *bottom-up* e *top-down*. Processos *bottom-up* referem-se à codificação neurofisiológica dos estímulos auditivos, envolvendo processos que ocorrem desde o nervo auditivo até o córtex cerebral. O termo *top-down* refere-se aos processos cognitivos, memória, atenção e linguagem que participam no processamento da informação. As teorias de processamento de informação preconizam que a compreensão depende da extração da informação em vários estágios de processamento. Além disso, há uma interação entre os mecanismos *bottom-up* e *top-down* e esta interação ocorre simultaneamente (processamento paralelo) e de maneira seqüencial (processamento seqüencial) em todo o sistema nervoso. Então, o que é finalmente experienciado pelo ouvinte depende da interação entre fatores *bottom-up* e *top-down*. (Chermak, Musiek, 1997; Bellis, 2003)

Os indivíduos do grupo GA apresentaram alteração em testes para avaliar o processamento auditivo e também em testes para avaliar a linguagem.

Nos estudos consultados na literatura, há indícios de que indivíduos com Autismo de alto-funcionamento e Síndrome de Asperger apresentam alterações no desenvolvimento cerebral que afetam as conexões neurais entre as várias regiões cerebrais e que ocorrem de maneira diferente em cada hemisfério cerebral. As alterações de conexões neurais afetam principalmente funções que envolvem o córtex de associação, pois estas funções envolvem grande integração entre áreas. As áreas corticais relacionadas à linguagem envolvem áreas de associação unimodal e multimodal, portanto, pode-se supor que a linguagem é amplamente afetada nos indivíduos estudados nesta pesquisa, pois a linguagem é uma função mental superior altamente dependente de áreas de associação.

Em relação ao processamento auditivo, as áreas com maior dificuldade foram atenção seletiva ou figura-fundo para sons verbais e não-verbais e

fechamento auditivo. Isto indica inadequação dos mecanismos fisiológicos auditivos de reconhecimento de sons verbais e não-verbais em tarefa de escuta dicótica e reconhecimento de sons verbais fisicamente distorcidos. As dificuldades em relação ao processamento auditivo, encontradas neste grupo de pacientes, foram principalmente em relação aos mecanismos de processamento *top-down* de informação, e que parecem ser altamente suscetíveis a alterações de conexões neurais.

Se este é o caso, então as alterações encontradas no Autismo e na Síndrome de Asperger derivam de perturbações em vários sistemas, o que impede uma visão reducionista, a qual postularia uma única disfunção cerebral para explicar as rupturas ocasionadas. (Parente, 2002)

As desordens do espectro autista, incluindo-se a síndrome de Asperger, são muito intrigantes. Trata-se de uma desordem com base biológica que implica uma alteração de desenvolvimento cerebral com uma provável causa genética. E as manifestações comportamentais refletem prejuízos em funções mentais superiores – habilidade para se comunicar, imaginação e interação social. A avaliação de processamento auditivo contribuiu para uma compreensão melhor da relação entre cérebro e comportamento, por meio da audição, pois foi possível caracterizar os mecanismos e processos auditivos em um grupo de indivíduos com Síndrome de Asperger. Não se sabe em que grau os achados deste estudo podem ser ampliados para indivíduos com Autismo de baixo-funcionamento, o que mereceria uma investigação à parte.

Ao conhecer um pouco melhor a avaliação de processamento auditivo nos indivíduos com Síndrome de Asperger, uma outra questão a ser abordada refere-se à aplicabilidade do treino auditivo formal nestes sujeitos. O treino auditivo, conforme proposto por Guy Berard, já foi realizado em indivíduos autistas e, segundo afirmaram alguns autores, foram observadas melhoras quanto à memória auditiva, capacidade de compreensão, habilidade para comunicação e grau de severidade do Autismo. (Rimland, Edelson, 1995; Bettison, 1996) No entanto,

segundo a Academia Americana de Pediatria, não há comprovação científica suficiente para afirmar que este procedimento traga benefícios para esta população. (American Academy of Pediatrics, 1998; Dawson, Watling, 2000)

Em indivíduos com alteração do processamento auditivo, o treino auditivo verbal, conforme proposta elaborada por Pereira et al., (1997) que se constitui em uma estratégia complementar ao processo terapêutico a que estes indivíduos são submetidos, tem revelado resultados satisfatórios. Em estudos internacionais, esta melhora já tem sido demonstrada. (Musiek, Berge, 1998; Musiek, Schochat, 1998; Musiek, 1999) Acredita-se que devido às alterações de compreensão de fala em ambientes ruidosos, ao predomínio de alterações da orelha esquerda em tarefa de escuta dicótica envolvendo sons verbais e às dificuldades nas etapas de escuta direcionada do teste dicótico não-verbal encontradas nesta pesquisa, os indivíduos com Síndrome de Asperger ou Autismo de alto-funcionamento com alterações de processamento auditivo poderiam se beneficiar deste procedimento. No entanto, outros estudos deverão ser realizados com o objetivo de determinar os reais benefícios deste procedimento a ser utilizado nesta população.

Ao final, em termos gerais, pôde-se perceber que importantes avanços foram realizados na pesquisa sobre as desordens do espectro autista, principalmente a partir da década de 90. Estes avanços provocaram mudanças fundamentais em relação ao conceito das desordens do espectro autista, e, atualmente, alguns conceitos básicos parecem bem estabelecidos, como a idéia de que se trata de uma alteração de base biológica, influenciada por fatores genéticos e com uma prevalência muito maior do que a encontrada nas primeiras descrições. Neste trabalho, evidenciou-se que algumas dificuldades de linguagem provavelmente estão associadas a falhas no processamento auditivo, levantando-se a hipótese de que alguns indivíduos do grupo GA poderiam se beneficiar da reabilitação auditivo-verbal associada à reabilitação de linguagem.

Muitas questões permanecem ainda por serem desvendadas, porém este estudo trouxe contribuições para o avanço da Ciência na área da Fonoaudiologia.

Conclusões

6. CONCLUSÕES

Com base na análise dos resultados deste estudo foi possível observar que:

1. Na avaliação de processamento auditivo, o grupo de indivíduos com Síndrome de Asperger caracterizou-se por um desempenho pior do que o grupo de indivíduos de baixo risco para alterações do desenvolvimento no teste de fala com ruído branco, teste dicótico não-verbal na etapa de atenção direita e na etapa de atenção esquerda e no teste SSW em português.
2. O desempenho inferior em testes de processamento auditivo quanto às áreas de fechamento auditivo, figura-fundo para sons não-verbais em escuta direcionada e figura-fundo para sons verbais correlacionou-se a alterações de linguagem, caracterizadas por inabilidades em manipular os sons da fala e prejuízo no vocabulário receptivo no grupo com Síndrome de Asperger.

Anexos

7. Anexos

Anexo 1



Universidade Federal de São Paulo
Escola Paulista de Medicina

Comitê de Ética em Pesquisa
Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo

São Paulo, 07 DE JUNHO de 2002

CEP Nº 0341/02

Ilmo(a). Sr(a).

Pesquisador(a): KARIN NEVES ZILIOOTTO

Disciplina/Departamento: Distúrbios da Comunicação Humana/Otorrinolaringologia

Ref.: Projeto de Pesquisa

Avaliação do processamento auditivo em indivíduos com transtornos invasivos do desenvolvimento

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo **ANALISOU** e **APROVOU** o projeto acima.

Conforme resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde são deveres do pesquisador:

1. Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento. Nestas circunstâncias a inclusão de pacientes deve ser temporariamente interrompida até a resposta do Comitê, após análise das mudanças propostas.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do estudo.
3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.
4. Apresentar primeiro relatório parcial em **04/12/02**

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Osmar Medina Pestana
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da
Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo

Anexo 2

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

I – Dados sobre a pesquisa científica

1 - Título do protocolo de pesquisa : Avaliação do Processamento Auditivo em Indivíduos com Transtorno Global do Desenvolvimento.

2 – Pesquisador: Karin Ziliotto Dias

Cargo / Função: Fonoaudiólogo

Inscrição no Conselho Regional: CRFa 6367

3 – Departamento de Otorrinolaringologia / Distúrbios da Comunicação Humana
UNIFESP/EPM

4 – Duração da pesquisa: 4 anos

II – Explicações do pesquisador ao paciente e/ou responsável

O objetivo deste estudo é analisar e caracterizar o desempenho de indivíduos com transtornos globais do desenvolvimento em relação à avaliação audiológica e em testes de processamento auditivo. Acreditamos que a compreensão e a caracterização da função auditiva de indivíduos com transtornos globais do desenvolvimento sejam imprescindíveis para o prognóstico e direcionamento da terapia fonoaudiológica.

III – Procedimentos que serão utilizados e seus propósitos

- a) Os indivíduos serão submetidos a um questionário sobre lateralidade de mão, pé e olho para confirmar preferência manual, de pé e de olho.
- b) Teste de audiometria com o objetivo de avaliar o nível de audição do indivíduo. Este teste é realizado em cabina acústica e com a utilização de fones de ouvido. O indivíduo é solicitado a levantar a mão todas as vezes que ouvir um som do fone direito ou do fone esquerdo.
- c) Após estes procedimentos serão realizados os testes de processamento auditivo que consistem na apresentação simultânea de sons verbais ou não-verbais e o paciente é orientado a repeti-los ou a apontar figuras correspondentes aos estímulos sonoros que está ouvindo. Estes testes são realizados em cabina acústica e com fones de ouvido.

IV - Os desconfortos e os riscos esperados

Trata-se de uma avaliação não-invasiva, que será aplicada uma única vez e sem qualquer risco aos participantes. Todos os procedimentos descritos são realizados rotineiramente no Ambulatório de Distúrbios da Audição da UNIFESP – EPM.

V – Benefícios para os participantes

Não há benefício direto para o participante. Somente no final do estudo poderemos concluir a presença de algum benefício.

VI – Garantia de acesso

Em qualquer etapa do estudo você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é a fonoaudióloga Karin Ziliotto Dias, que pode ser encontrada no endereço Rua Botucatu, 802 / telefone: 5549-7500. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Botucatu, 572 – 1º andar – cj. 14. Telefone: 5571-1062 ou fax: 5539-7162.

O paciente terá liberdade para, em qualquer momento, retirar seu consentimento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição.

VII – Direito de confidencialidade

Em hipótese alguma, o paciente será identificado. A identificação será apenas de conhecimento do pesquisador. As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgada a informação de nenhum paciente.

VIII – Direito de ser mantido atualizado

O indivíduo tem o direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores.

IX – Despesas e compensações

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada a sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

X – Em caso de dano pessoal

Em caso de dano pessoal, diretamente causado pelos procedimentos ou tratamentos propostos neste estudo (nexo causal comprovado), o participante tem direito a tratamento médico na Instituição, bem como às indenizações legalmente estabelecidas.

XI – Compromisso do pesquisador

Os dados e o material coletado somente serão utilizados para esta pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo "Avaliação do Processamento Auditivo em Indivíduos com Transtornos Globais do Desenvolvimento".

Eu discuti com a Fonoaudióloga Karin Ziliotto Dias sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do paciente/representante legal

Data ____ / ____ / ____

Assinatura da testemunha

Data ____ / ____ / ____

(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo

Data ____ / ____ / ____

Anexo 3

Diagnóstico da Síndrome de Asperger segundo os critérios do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM-IV (APA, 1994).

No DSM – IV, os critérios diagnósticos para a Síndrome de Asperger são:

- A) Prejuízo qualitativo na interação social, manifestado por pelo menos dois dos seguintes quesitos:
 - 1) Prejuízo acentuado no uso de múltiplos comportamentos não-verbais, tais como contato visual direto, expressão facial, posturas corporais e gestos para regular a interação social;
 - 2) Fracasso para desenvolver relacionamentos apropriados ao nível de desenvolvimento com seus pares;
 - 3) Ausência de tentativa espontânea de compartilhar prazer, interesses ou realizações com outras pessoas (por exemplo: deixar de mostrar, trazer ou apontar objetos de interesse a outras pessoas);
 - 4) Falta de reciprocidade social ou emocional.
- B) Padrões restritos, repetitivos e estereotipados de comportamento, interesses e atividades, manifestados por pelo menos dos seguintes quesitos:
 - 1) Insistente preocupação com um ou mais padrões estereotipados e restritos de interesses, anormal em intensidade ou foco;
 - 2) Adesão aparentemente inflexível a rotinas e rituais específicos e não funcionais;
 - 3) Maneirismos motores estereotipados e repetitivos (por exemplo: dar pancadinhas ou torcer as mãos ou os dedos, ou movimentos complexos de todo o corpo);
 - 4) Insistente preocupação com partes de objetos.
- C) A perturbação causa prejuízo clinicamente significativo nas áreas social e ocupacional ou outras áreas importantes de funcionamento.
- D) Não existe um atraso geral clinicamente significativo na linguagem (por exemplo: palavras isoladas são usadas aos dois anos, frases comunicativas são usadas aos três anos).
- E) Não existe atraso clinicamente significativo no desenvolvimento cognitivo ou no desenvolvimento de habilidades de auto-ajuda próprias à idade, comportamento adaptativo (outro que não na interação social) e curiosidade acerca do ambiente na infância.
- F) Não são satisfeitos os critérios para um outro Transtorno Global do Desenvolvimento ou Esquizofrenia.

Anexo 4

Protocolo de avaliação de lateralidade

Questionário de Edinburgh (Oldfield, 1971)

Nome:	Sexo:
D.N.:	Idade atual:
Data de avaliação:	Telefone:

		ESQUERDA	DIREITA
1	Escrever		
2	Desenhar		
3	Atirar		
4	Tesouras		
5	Escova de dente		
6	Faca (sem garfo)		
7	Colher		
8	Varrer (mão de cima)		
9	Acender fósforo (mão do fósforo)		
10	Abrir caixa (tampa)		

Anexo 5

Prova de Consciência Fonológica (Capovilla, Capovilla, 1998)

TAREFAS	RESPOSTAS CORRETAS		COMENTÁRIOS
	SIM	NÃO	
SÍNTESE SÍLABICA: /pa/ /pel/ /pro/ /fe/ /sso/ /ra/			
/lan/ /che/			
/ca/ /ne/ /ta/			
/pe/ /dra/			
/bi/ /ci/ /cle/ /ta/			
SÍNTESE FONÊMICA /f/ /o/ /i/ /l/ /a/ /ç/ /o/			
/s/ /ó/			
/m/ /ã/ /e/			
/g/ /a/ /t/ /o/			
/c/ /a/ /rr/ /o/			
RIMA /bolo/ /mala/ /rolo/ /baleia/ /sereia/ /canoa/			
/mão/ /pão/ /só/			
/queijo/ /moça/ /beijo/			
/peito/ /rolha/ /bolha/			
/até/ /bola/ /sopé/			
ALITERAÇÃO /fada/ /face/ /uva/ /escola/ /menino/ /estrada/			
/boné/ /rato/ /raiz/			
/colar/ /fada/ /coelho/			
/inveja/ /inchar/ /união/			
/trabalho/ /mesa/ /trazer/			
SEGMENTAÇÃO SILÁBICA /livro/ /bexiga/			
/bola/			
/lápiz/			
/fazenda/			
/gelatina/			

Anexo 5

Prova de Consciência Fonológica (Capovilla, Capovilla, 1998)

TAREFAS	RESPOSTAS CORRETAS		COMENTÁRIOS
	SIM	NÃO	
SEGMENTAÇÃO FONÊMICA /nó/ /dia/			
/pé/			
/aço/			
/casa/			
/chave/			
MANIPULAÇÃO SILÁBICA Adicionar /rrão/ ao fim de maca Subtrair /sa/ do início de sapato			
Adicionar /na/ ao fim de /per/			
Subtrair /ba/ do início de /bater/			
Adicionar /bo/ ao início de /neca/			
Subtrair /da/ do fim de /salada/			
MANIPULAÇÃO FONÊMICA Adicionar /r/ no fim de /come/ Subtrair /p/ do início de /punha/			
Adicionar /r/ no fim de /pisca/			
Subtrair /f/ do início de /falta/			
Adicionar /l/ no início de /ouça/			
Subtrair /o/ do fim de solo			
TRANSPosição SILÁBICA /pata/ /dona/			
/boca/			
/lobo/			
/toma/			
/gola/			
TRANSPosição FONÊMICA /és/ /sai/			
/ema/			
/amor/			
/olé/			
/missa/			

Anexo 5

Prova de leitura de palavras e pseudopalavras – PLPP

PROTOCOLO DE REGISTRO E ANÁLISE - PLPP	
NOME:	IDADE:
Nº DA FITA:	DATA:

			ACERTO	ERRO	TIPO	Nº DE ERROS	
LEITURA DE PALAVRAS DE ALTA FREQUÊNCIA	REGULARES	DUAS	DEPOIS				
			LETRA				
			CAFÉ				
			PAPAI				
			PORTA				
		TRÊS	CADERNO				
			DITADO				
			PALAVRA				
			COLEGAS				
			GOSTAVA				
	REGRAS	DUAS	PAPEL				
			ALTO				
			NOITE				
			DISSE				
			ESTÃO				
		TRÊS	GALINHA				
			ESCREVA				
			REDAÇÃO				
			PÁSSARO				
			CAMISA				
	IRREGULARES	DUAS	MAMÃE				
			AZUL				
			CEDO				
			ONÇA				
MUITAS							
TRÊS		AMANHÃ					
		OBSERVE					
		FAZENDO					
		CABEÇA					
		EXTENSO					

TOTAL DE ACERTOS:	TOTAL DE ERROS:
ERROS TIPO A:	
ERROS TIPO B:	
ERROS TIPO C:	
ERROS TIPO D:	
ERROS TIPO E:	

- A= Desrespeito à correspondência grafema-fonema
 B= Omissão de fonema
 C= Acréscimo de fonema
 D= Erro de acentuação tônica
 E= Erro de qualidade da vogal

Anexo 5

Prova de leitura de palavras e pseudopalavras - PLPP

			ACERTO	ERRO	TIPO	Nº DE ERROS	
LEITURA DE PALAVRAS DE BAIXA FREQUÊNCIA	REGULARES	DUAS	PESCA				
			MOSTRA				
			MARCA				
			MALHA				
			SEDA				
		TRÊS	OLHAVA				
			MOEDA				
			CHEGADA				
			CHUPETA				
			BATALHA				
	REGRAS	DUAS	NORA				
			UNHA				
			NENHUM				
			USAM				
			CARTAS				
		TRÊS	EMPADA				
			RECEITA				
			QUIETOS				
			FLORIDO				
			MARRECA				
IRREGULARES	DUAS	ÓRGÃO					
		HINO					
		OUÇA					
		LUZES					
		PEÇO					
	TRÊS	DESCIDA					
		ADMIRAR					
		CIGARRO					
		XERIFE					
		AÇUDE					

Anexo 5

Prova de leitura de palavras e pseudopalavras – PLPP

			ACERTO	ERRO	TIPO	Nº DE ERROS
LEITURA DE PSEUDO PALAVRAS	REGULARES	DUAS	BAVAI			
			DOLHAS			
			CHUDA			
			VESTA			
			PELOIS			
		TRÊS	CHUDETA			
			VOPEGAS			
			CAVALHA			
			POSDAVA			
			DEVALHA			
	REGRAS	DUAS	DENHUM			
			GORÃO			
			NABEL			
			LORQUE			
			PEJAM			
		TRÊS	QUIADOS			
			ESTRECA			
			NECEITA			
			TARREGA			
			PLORITO			
IRREGULARES	DUAS	JUZES				
		CERPAS				
		TEÕES				
		MUIGAS				
		EZAL				
	TRÊS	ATANHÃ				
		NEZEMA				
		PESCITA				
		RAZENCO				
		GENICO				

ANEXO 5

Prova de Compreensão de Leitura - PCL

O urubu e as pombas

Golden, 1987

Um urubu ouviu dizer que na casa das pombas havia muita comida.

Ele se pintou de branco e voou até a casa das pombas.

As pombas acharam que ele era uma delas e deixaram ele entrar, mas ele continuou a gritar como um urubu.

As pombas descobriram que ele era um urubu e o expulsaram.

Ele tentou se juntar novamente aos urubus, mas estes não reconheceram e não o aceitaram.

Anexo 5

Prova de escrita sob ditado de palavras e pseudopalavras - PEPP

PROTOCOLO DE REGISTRO E ANÁLISE - PLPP	
NOME:	IDADE:
Nº DA FITA:	DATA:

			ACERTO	ERRO	TIPO	Nº DE ERROS
DITADO DE PALAVRAS DE ALTA FREQUÊNCIA	REGULARES	DUAS	DUAS			
			CAFÉ			
		FOLHAS				
		CHAPÉU				
		SÍLABAS				
		GOSTAVA				
	TRÊS	PALAVRA				
		COLEGAS				
		<hr/>				
	REGRAS	DUAS	CASA			
			PAPEL			
		DISSE				
		TAMBÉM				
		ESCREVA				
		TRÊS	GALINHA			
	PÁSSARO					
	REDAÇÃO					
	IRREGULARES	DUAS	FELIZ			
CEDO						
TEXTO						
MUITAS						
TRÊS		AMANHÃ				
		CRIANÇA				
		DEZENA				
		EXTENSO				

TOTAL DE ACERTOS:	TOTAL DE ERROS:
ERROS TIPO A:	
ERROS TIPO B:	
ERROS TIPO C:	
ERROS TIPO D:	
ERROS TIPO E:	
ERROS TIPO F:	

- A= Desrespeito à correspondência grafema-fonema
 B= Desrespeito às regras de posição
 C= Desrespeito ortográfico
 D= Omissão de grafema
 E= Acréscimo de grafema
 F= Erro de acentuação tônica

Anexo 5

Prova de escrita sob ditado de palavras e pseudopalavras - PEPP

			ACERTO	ERRO	TIPO	Nº DE ERROS
DITADO DE PALAVRAS DE BAIXA FREQUÊNCIA	REGULARES	DUAS	MARCA			
			SEDA			
			MOSTRA			
			CABRAS			
		TRÊS	OLHAVA			
			CHEGADA			
		MOEDA				
		CHUPETA				
	REGRAS	DUAS	VEJAM			
			INGLÊS			
			USAM			
			NENHUM			
		TRÊS	EMPADA			
			RECEITA			
			MARRECA			
	FLORIDO					
IRREGULARES	DUAS	BOXE				
		ÓRGÃO				
		OUÇA				
		CERTAS				
		GEMIDO				
	TRÊS	XERIFE				
		TIGELA				
		DESCIDA				

Anexo 5

Prova de escrita sob ditado de palavras e pseudopalavras - PEPP

			ACERTO	ERRO	TIPO	N° DE ERROS
DITADO DE PSEUDO PALAVRAS	REGULARES	DUAS	VESTA			
			DRIPAS			
			JILE			
			NOSDRA			
			OLHATA			
		TRÊS	COETA			
			CALAFRA			
			VOPEGAS			
	REGRAS	DUAS	INHA			
			PEJAM			
			URAM			
			DAMPÉM			
			TAVINHA			
		TRÊS	TARREGA			
			JÁSSACO			
			QUIADOS			
	IRREGULARES	DUAS	EZAL			
			LEÇO			
			JUZES			
			CERPAS			
		TRÊS	EÇUTE			
		FRIENÇA				
		CIPARRO				
	PESCITA					

Anexo 5

Prova de leitura de palavras e pseudopalavras - PLPP

Prova de escrita sob ditado de palavras e pseudopalavras - PEPP

Estas provas contém palavras de alta e baixa frequência e pseudo-palavras, distribuídas em palavras regulares, irregulares e regras, com duas ou três sílabas.

As listas de palavras reais foram baseadas em uma análise sobre o relacionamento letra-som (regularidade) na ortografia da Língua Portuguesa, gerando assim, três categorias de palavras:

1. Palavra regular: representada por palavras em que as letras apresentam sempre o mesmo som, ou que os sons são transcritos sempre pela mesma letra.
2. Palavra regra: são palavras que apresentam a correspondência letra – som explicada por regras (ex: mesa, o intervocálico s foi considerado regra por representar o /z/ com frequência, enquanto as outras múltiplas representações de /z/ foram consideradas irregulares. As acentuações também são consideradas regras contextuais).
3. Palavra irregular: essas palavras possuem correspondências arbitrárias que não podem ser explicadas por regras (ex: o / ζ / antes de vogal pode ser grafado com ch ou x). Por apresentarem o mesmo som, só as pessoas que memorizam a grafia dessas palavras poderão escrevê-las corretamente.

ANEXO 5

Prova de escrita semidirigida de textos - PESDT



ANEXO 6
QUESTIONÁRIO

I. IDENTIFICAÇÃO:	
NOME:	SEXO: F() M()
DATA DE NASCIMENTO:	IDADE ATUAL:
ENDEREÇO:	
CIDADE:	ESTADO: CEP:
TELEFONE:	CELULAR:

INFORMANTE:	DATA: / /
QUEIXAS:	

II - ESCOLARIZAÇÃO	
ESCOLA:	
SÉRIE:	
REPETÊNCIA NAS SÉRIES:	MOTIVO:
CLASSE ESPECIAL: Sim () Não ()	QUANTOS ANOS?
IDADE DE INGRESSO NA ESCOLA:	SÉRIE:
IDADE QUE COMEÇOU A LER:	

III - COMPOSIÇÃO FAMILIAR					
NOME	PARENTESCO	IDADE	OCUPAÇÃO	SALÁRIO	ESCOLARIDADE

IV - DADOS SÓCIO-ECONÔMICOS	
Orçamento Familiar:	Nº de pessoas na casa:
Moradia: () Própria () Alugada () Cedida () Inadida () Outras	
() Apartamento () Casa () Cômodo () Favela	
Recursos Urbanos: () Energia () Água e Esgoto encanado () Coleta de lixo	
Carro:	Valor do aluguel:

V - ANTECEDENTES FAMILIARES	QUAL?	QUEM?
Doenças neurológicas:		
Doenças hereditárias:		
Doenças psiquiátricas:		
Problemas de aprendizagem:		
Problemas de audição:		
Problemas de Fala:		
Outras		

VI - DESENVOLVIMENTO MOTOR	
Começou a andar:	Frequência de Tombos:
Começou a correr:	Frequência de Tombos:
Começou a andar de bicicleta:	
Uso de rodinhas:	Frequência de Tombos:
Derruba objetos:	
Usar copo:	Como:
Usar a colher:	Como:
Usar lápis:	
Usar garfo e faca:	
Usar tesoura:	

VII - DADOS COGNITIVOS
Atenção:
Memória:
Concentração:
Compreensão:
Imitação:

VIII - DADOS COMPORTAMENTAIS	Quando?	Como?
Isolamento		
Timidez		
Resistência a mudanças		
Rotinas		
Maneirismos		
Hiperatividade		
Agitação		
Agressividade		
Impulsividade		
Parece confuso em lugares barulhentos		
Sempre pergunta "huh?" ou "o que?"		
Dificuldade em localizar sons		
Confunde sons		
Dificuldade para seguir ordens, instruções ...		
Reclama de sons intensos		
Dificuldade em entender programas de TV		
Distrai-se facilmente		
Tempo de atenção reduzido		
Quase nunca termina as atividades		
Precisa de silêncio para estudar		
Apresenta problemas c/ conceitos relacionados ao tempo		
Tem boa memória		
Compreende e aceita regras		
Confunde-se facilmente		
Gosta de música		

IX – DESCRIÇÃO DO COMPORTAMENTO AUDITIVO		
	Sim	Não
O seu filho apresenta:		
Dificuldades para ouvir		
Dificuldades para ouvir em ambiente ruidoso		
Dificuldades para compreender a conversa ao telefone		
Barulhos (zumbido) na cabeça e/ou nos ouvidos		
Tontura e/ou desequilíbrio		
A criança apresentou infecções de ouvido nos primeiros anos de vida?		

X - SAÚDE GERAL
Cirurgias:
Convulsões:
Alergias:
Trauma Craniano:
Audição:
Otites:
IVAS (infecção de vias aéreas superiores):
Outras:
Medicamentos:

XI – INTERESSES ESPECÍFICOS

--

XII – CARACTERIZAÇÃO DA COMUNICAÇÃO

Início da fala:

Iniciativa:

Interesse:

Troca de turnos:

Manutenção do tema:

Ecolalia: () Não () Imediata () Tardia () Mitigada

Problemas na fala:

--

XIII - ACOMPANHAMENTOS

	Sim/Não	Duração	Término	Motivo
Fonoaudiologia:				
Psicologia:				
Psicopedagogia:				
Fisioterapia:				
Terapia Ocupacional:				
Neurologia:				
Psiquiatria:				
Outros:				

XIV - EXAMES REALIZADOS	
Auditivos:	A () I () PAETE () EOA () PA ()
Resultados:	
Neurológicos:	TC () EEG () RM () PET-Scan () SPECT ()
Resultados:	
Visual:	Acuidade () Fundo De Olho ()
Resultados:	
Genético:	
Resultados:	
Psicológico:	
Resultados:	
Fonoaudiológico:	
Resultados:	

Legenda:

A	Audiometria tonal liminar
I	Imitanciomatria
PAETE	Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico
EOA	Emissões Otoacústicas
PA	Processamento Auditivo
TC	Tomografia Computadorizada
EEG	Eletro-encefalografia
RM	Ressonância Magnética
PET-Scan	Tomografia computadorizada por emissão de pósitron
SPECT	Tomografia computadorizada de emissão de fóton único

Anexo 7

Avaliação do Processamento Auditivo

NOME: _____

IDADE: ____ anos

DATA: ____ / ____ / ____

Teste de Localização Sonora (LS):

Total: ____ / 5

- () direita
 () esquerda
 () frente
 () atrás
 () em cima

Teste de Memória Seqüencial para Sons Verbais (MSV):

✓ produção fonoarticulatória isolada das sílabas

PA	()	CA	()
TA	()	FA	()

	Sim	Não
--	-----	-----

PA TA CA FA	()	()
TA CA FA PA	()	()
CA FA PA TA	()	()

Total: ____ / 3

Teste de Memória Seqüencial para Sons Não – Verbais (MSNV):

✓ sino agogô coco guizo (demonstração)

	Sim	Não
--	-----	-----

guizo coco sino agogô	()	()
coco guizo sino agogô	()	()
sino guizo agogô coco	()	()

Total: ____ / 3

Anexo 7

Teste de Fala com Ruído Branco (FR)

Lista D1 IPRF OD	Lista D2 IPRF OE	Lista D3 FR OD	Lista D4 FR OE
1. TIL	1. CHÁ	1. DOR	1. JAZ
2. JAZ	2. DOR	2. BOI	2. CÃO
3. ROL	3. MIL	3. TIL	3. CAL
4. PUS	4. TOM	4. ROL	4. BOI
5. FAZ	5. ZUM	5. GIM	5. NU
6. GIM	6. MEL	6. CAL	6. FAZ
7. RIR	7. TIL	7. NHÁ	7. GIM
8. BOI	8. GIM	8. CHÁ	8. PUS
9. VAI	9. DIL	9. TOM	9. SEIS
10. MEL	10. NU	10. SUL	10. NHÁ
11. NU	11. PUS	11. TEM	11. MIL
12. LHE	12. NHÁ	12. PUS	12. TEM
13. CAL	13. SUL	13. NU	13. ZUM
14. MIL	14. JAZ	14. CÃO	14. TIL
15. TEM	15. ROL	15. VAI	15. LHE
16. DIL	16. TEM	16. MEL	16. SUL
17. DOR	17. FAZ	17. RIR	17. CHÁ
18. CHÁ	18. LHE	18. JAZ	18. ROL
19. ZUM	19. BOI	19. ZUM	19. MEL
20. NHÁ	20. CAL	20. MIL	20. DOR
21. CÃO	21. RIR	21. LHE	21. VAI
22. TOM	22. CÃO	22. LER	22. DIL
23. SEIS	23. LER	23. FAZ	23. TOM
24. LER	24. VAI	24. SEIS	24. RIR
25. SUL	25. SEIS	25. DIL	25. LER
OD: % de acertos	OE: % de acertos	OD: % acertos	OE: % de acertos

Anexo 7

Teste SSW em Português

	a	b	c	d	
	DNC	DC	EC	ENC	Erro
1	bota	fora	pega	fogo	
3	cara	vela	roupa	suja	
5	água	limpa	tarde	fresca	
7	joga	fora	chuta	bola	
9	ponto	morto	vento	fraco	
11	porta	lâpis	bela	jóia	
13	rapa	tudo	cara	dura	
15	malha	grossa	caldo	quente	
17	boa	pinta	muito	prosa	
19	faixa	branca	pele	preta	
21	vila	rica	ama	velha	
23	gente	grande	vida	boa	
25	contra	bando	home m	baixo	
27	poço	raso	prato	fundo	
29	pêra	dura	coco	doce	
31	padre	nosso	dia	santo	
33	leite	branco	sopa	quente	
35	quinze	dias	oito	anos	
37	queda	livre	copo	d'água	
39	lava	louça	guarda	roupa	

	e	f	g	h	
	ENC	EC	DC	DNC	Erro
2	noite	negra	sala	clara	
4	minha	nora	nossa	filha	
6	vaga	lume	mori	bundo	
8	cerca	viva	milho	verde	
10	bola	grande	rosa	murcha	
12	ovo	mole	peixe	fresco	
14	caixa	alta	braço	forte	
16	queijo	podre	figo	seco	
18	grande	venda	outra	coisa	
20	porta	mala	uma	luva	
22	lua	nova	taça	Cheia	
24	entre	logo	bela	Vista	
26	auto	móvel	não me	Peça	
28	sono	calmo	pena	Leve	
30	folha	verde	mosca	morta	
32	meio	a meio	lindo	Dia	
34	cala	frio	bate	Boca	
36	sobre	tudo	nosso	nome	
38	desde	quando	hoje	Cedo	
40	vira	volta	meia	Lata	

1 - Número Total de Erros:

Teste	DNC	DC	EC	ENC
OD	A	B	C	D
OE	H	G	F	E

Total de erros				
----------------	--	--	--	--

DC: % de acertos
EC: % de acertos

2 - Efeito Auditivo:

	OD	OE
TOTAL ERROS		

3 - Efeito de Ordem:

	1 ^{as} pals.	2 ^{as} pals.
TOTAL ERROS		

4 - Inversões:

5 - Padrão de Resposta Tipo A:

Legenda: DNC Direito Não-competitivo DC Direita Competitiva
ENC Esquerdo Não-competitivo EC Esquerda Competitiva

Anexo 7

Teste Dicótico Não-Verbal (TDNV)

Atenção Livre		Atenção Direita		Atenção Esquerda	
OE	OD	OE	OD	OE	OD
Cachorro	Galo	Cachorro	Galo	Cachorro	Galo
Igreja	Chuva	Igreja	Chuva	Igreja	Chuva
Gato	Cachorro	Gato	Cachorro	Gato	Cachorro
Porta	Chuva	Porta	Chuva	Porta	Chuva
Gato	Galo	Gato	Galo	Gato	Galo
Chuva	Porta	Chuva	Porta	Chuva	Porta
Galo	Gato	Galo	Gato	Galo	Gato
Igreja	Porta	Igreja	Porta	Igreja	Porta
Galo	Cachorro	Galo	Cachorro	Galo	Cachorro
Porta	Igreja	Porta	Igreja	Porta	Igreja
Cachorro	Gato	Cachorro	Gato	Cachorro	Gato
Chuva	Igreja	Chuva	Igreja	Chuva	Igreja

Atenção Livre		Atenção Direita		Atenção Esquerda	
OD	OE	OD	OE	OD	OE
Cachorro	Galo	Cachorro	Galo	Cachorro	Galo
Igreja	Chuva	Igreja	Chuva	Igreja	Chuva
Gato	Cachorro	Gato	Cachorro	Gato	Cachorro
Porta	Chuva	Porta	Chuva	Porta	Chuva
Gato	Galo	Gato	Galo	Gato	Galo
Chuva	Porta	Chuva	Porta	Chuva	Porta
Galo	Gato	Galo	Gato	Galo	Gato
Igreja	Porta	Igreja	Porta	Igreja	Porta
Galo	Cachorro	Galo	Cachorro	Galo	Cachorro
Porta	Igreja	Porta	Igreja	Porta	Igreja
Cachorro	Gato	Cachorro	Gato	Cachorro	Gato
Chuva	Igreja	Chuva	Igreja	Chuva	Igreja

Atenção livre OD: _____ OE: _____ Erros: _____

Atenção direita OD: _____ OE: _____ Erros: _____

Atenção esquerda OD: _____ OE: _____ Erros: _____

Legenda: OD Orelha direita
OE Orelha esquerda

Anexo 7

Teste de Padrão de Frequência (TPF)

Orelha direita		Orelha esquerda	
1) GGA	16) GAA	31) AAG	46) AGG
2) GAA	17) AGG	32) GGA	47) AGA
3) AGG	18) GGA	33) AGA	48) GGA
4) AAG	19) AAG	34) GAA	49) GAG
5) AGA	20) GGA	35) GAG	50) AAG
6) GAG	21) GAG	36) AGG	51) AGA
7) GAA	22) AGA	37) GGA	52) AGG
8) GGA	23) GAA	38) AGG	53) GAA
9) AAG	24) AGG	39) GAA	54) GGA
10) AGA	25) GGA	40) GAG	55) GAA
11) GAG	26) AGG	41) AGA	56) GGA
12) AGG	27) GAG	42) AAG	57) AGA
13) AAG	28) GAA	43) GAA	58) AAG
14) GAG	29) AAG	44) AAG	59) AGG
15) AGA	30) AGA	45) GAG	60) GAG
Porcentagem de acertos:		Porcentagem de acertos:	

Teste de Padrão de Duração (TPD)

Orelha direita		Orelha esquerda	
1) LLC	16) LCC	31) CCL	46) CLL
2) LCC	17) CLL	32) LLC	47) CLC
3) CLL	18) LLC	33) CLC	48) LLC
4) CCL	19) CCL	34) LCC	49) LCL
5) CLC	20) LLC	35) LCL	50) CCL
6) LCL	21) LCL	36) CLL	51) CLC
7) LCC	22) CLC	37) LLC	52) CLL
8) LLC	23) LCC	38) CLL	53) LCC
9) CCL	24) CLL	39) LCC	54) LLC
10) CLC	25) LLC	40) LCL	55) LCC
11) LCL	26) CLL	41) CLC	56) LLC
12) CLL	27) LCL	42) CCL	57) CLC
13) CCL	28) LCC	43) LCC	58) CCL
14) LCL	29) CCL	44) CCL	59) CLL
15) CLC	30) CLC	45) LCL	60) LCL
Porcentagem de acertos:		Porcentagem de acertos:	

Legenda

G: grave

A: agudo

L: longo

C: curto

Anexo 8

Quadro 7. Resultados da aplicação do questionário para a investigação sobre a história clínica no grupo GA.

Indivíduos GA	ITENS DO QUESTIONÁRIO					
	Fala meses	Andar meses	TPE anos	Percurso escolar	OF em reais	Hiperlexia
1	23	18	4	E / R	R\$ 1.800,00	Sim
2	48	14	4	E / R	R\$ 800,00	Sim
3	24	13	8	R	R\$ 8.000,00	Sim
4	44	13	6	E / R	R\$ 20.000,00	Sim
5	18	12	8	R	R\$ 800,00	Sim
6	24	14	9	R	R\$ 500,00	Sim
7	24	14	12	R	R\$ 10.000,00	Sim
8	48	15	9	R	R\$ 3.000,00	Não
9	23	14	8	R	R\$ 1.500,00	Sim
10	14	12	11	R	R\$ 2.300,00	Sim
11	24	12	13	R	R\$ 4.000,00	Sim
12	36	36	10	R	R\$ 1.600,00	Sim
13	48	14	10	R	R\$ 1.300,00	Sim
14	48	24	5	E	R\$ 1.200,00	Sim
15	36	13	6	R / E / R	R\$ 900,00	Sim
16	12	13	15	R	R\$ 2.000,00	Sim
17	12	18	11	R	R\$ 5.000,00	Sim
18	30	12	11	R	R\$ 2.000,00	Sim
19	6	8	9	E	R\$ 300,00	Sim
20	36	18	11	R / E	R\$ 2.000,00	Sim
21	18	13	20	R	R\$ 8.000,00	Sim
22	12	15	4	R / E	R\$ 2.000,00	Sim

Legenda: E Escola especial
R Escola regular
TPE Tempo de permanência na escola
OF Orçamento familiar autodeclarado

Quadro 8. Resultados da aplicação do questionário para a investigação sobre a história clínica no grupo GBRAD.

Indivíduos GBRAD	ITENS DO QUESTIONÁRIO					
	Fala meses	Andar meses	TPE anos	Percurso escolar	OF em reais	Hiperlexia
1	12	10	7	R	R\$ 2.200,00	Não
2	15	15	8	R	R\$ 2.000,00	Não
3	9	12	9	R	R\$ 10.000,00	Não
4	24	12	10	R	R\$ 1.600,00	Não
5	12	11	10	R	R\$ 4.000,00	Não
6	18	15	11	R	R\$ 8.000,00	Não
7	18	13	10	R	R\$ 3.500,00	Não
8	18	12	10	R	R\$ 10.000,00	Não
9	12	9	9	R	R\$ 5.000,00	Não
10	10	14	9	R	R\$ 2.000,00	Não
11	12	13	8	R	R\$ 500,00	Não
12	12	12	8	R	R\$ 500,00	Não
13	20	14	13	R	R\$ 2.000,00	Não
14	24	15	10	R	R\$ 1.500,00	Não
15	18	10	13	R	R\$ 3.500,00	Não
16	9	12	15	R	R\$ 20.000,00	Não
17	11	15	14	R	R\$ 5.000,00	Não
18	12	13	15	R	R\$ 3.000,00	Não
19	18	12	16	R / S	R\$ 600,00	Não
20	30	14	18	R	R\$ 1.200,00	Não
21	13	11	18	R	R\$ 4.000,00	Não
22	18	15	22	R	R\$ 7.000,00	Não

Legenda: E Escola especial
R Escola regular
S Supletivo
TPE Tempo de permanência na escola
OF Orçamento familiar autodeclarado

Quadro 9a. Resultados da aplicação do teste de reconhecimento de fala e dos testes de processamento auditivo no grupo GA.

Indivíduos GA	TESTES DE PROCESSAMENTO AUDITIVO								
	LS	MSV	MSNV	IPRF_D	IPRF_E	FR_D	FR_E	SSW_D	SSW_E
	NAC	NAC	NAC	% acertos					
1	4\5	3\3	2\3	88	88	80	76	82	72
2	4\5	2\3	3\3	92	96	76	76	58	48
3	5\5	2\3	2\3	88	88	72	72	58	40
4	5\5	3\3	3\3	96	96	80	76	98	70
5	5\5	3\3	2\3	96	88	72	72	92	90
6	5\5	2\3	2\3	88	88	80	84	65	62
7	5\5	3\3	3\3	88	92	76	76	75	52
8	5\5	3\3	2\3	100	92	88	88	88	70
9	5\5	3\3	2\3	96	96	84	80	82	70
10	4\5	3\3	2\3	92	92	76	80	100	100
11	4\5	3\3	3\3	100	100	80	80	98	95
12	5\5	3\3	2\3	92	92	84	80	85	82
13	5\5	3\3	2\3	88	92	88	88	92	92
14	5\5	3\3	2\3	92	88	80	76	80	60
15	5\5	3\3	1\3	92	88	80	84	62	68
16	5\5	3\3	3\3	92	92	84	84	98	98
17	4\5	3\3	3\3	100	100	84	80	100	88
18	4\5	3\3	3\3	96	96	84	88	92	98
19	4\5	3\3	2\3	92	96	88	96	90	98
20	5\5	3\3	2\3	92	96	88	88	92	85
21	5\5	3\3	2\3	92	92	92	92	92	95
22	5\5	3\3	3\3	96	96	92	88	90	58

Legenda: LS Teste de localização sonora
MSV Teste de memória para sons verbais em seqüência
MSNV Teste de memória para sons não-verbais em seqüência
IPRF Índice percentual de reconhecimento de fala
FR Teste de fala com ruído branco
SSW Staggered Spondaic Word
TDNV Teste dicótico não-verbal
AL Atenção livre
AD Atenção direita
AE Atenção esquerda
NAC Número de acertos
TPF Teste de padrão de freqüência
TPD Teste de padrão de duração
D Direita
E Esquerda
% Porcentagem

Quadro 9b. Resultados da aplicação do teste de reconhecimento de fala e dos testes de processamento auditivo no grupo GA.

Indivíduos GA	TESTES DE PROCESSAMENTO AUDITIVO												
	TDNV	TDNV	TDNV	TDNV	TDNV	TDNV	TDNV	TDNV	TDNV	TPF_D	TPF_E	TPD_D	TPD_E
	AL_D	AL_E	Erros	AD_D	AD_E	Erros	AE_D	AE_E	Erros				
	NAC	NAC		NAC	NAC		NAC	NAC		% acertos	% acertos	% acertos	% acertos
1	12	12	0	20	3	1	3	21	0	30	20	73	57
2	12	12	0	18	6	0	5	19	0	23	23	83	87
3	14	10	0	24	0	0	0	24	0	80	83	87	83
4	12	12	0	24	0	0	0	24	0	100	100	87	87
5	10	14	0	23	1	0	1	23	0	80	80	83	87
6	12	12	0	24	0	0	0	24	0	100	100	90	93
7	11	13	0	24	0	0	0	24	0	100	93	93	93
8	18	6	0	24	0	0	1	23	0	100	93	90	93
9	13	11	0	24	0	0	0	24	0	87	100	100	93
10	12	12	0	24	0	0	0	24	0	97	93	83	70
11	16	8	0	24	0	0	1	23	0	63	77	50	30
12	14	10	0	23	0	1	0	24	0	90	87	90	87
13	11	13	0	24	0	0	0	24	0	100	100	100	100
14	17	6	1	23	1	0	1	23	0	90	87	97	100
15	9	15	0	24	0	0	0	24	0	93	93	90	90
16	14	10	0	24	0	0	0	24	0	97	100	100	100
17	12	12	0	24	0	0	0	24	0	43	47	90	83
18	13	11	0	24	0	0	0	24	0	97	97	100	100
19	12	12	0	23	1	0	0	24	0	83	87	100	93
20	10	14	0	24	0	0	0	24	0	100	100	97	93
21	13	11	0	24	0	0	0	24	0	80	87	93	93
22	13	11	0	23	1	0	1	22	1	100	93	93	87

Legenda: LS Teste de localização sonora
MSV Teste de memória para sons verbais em seqüência
MSNV Teste de memória para sons não-verbais em seqüência
IPRF Índice percentual de reconhecimento de fala
FR Teste de fala com ruído branco
SSW Staggered Spondaic Word
TDNV Teste dicótico não-verbal
AL Atenção livre
AD Atenção direita
AE Atenção esquerda
NAC Número de acertos
TPF Teste de padrão de freqüência
TPD Teste de padrão de duração
D Direita
E Esquerda
% Porcentagem

Quadro 10a. Resultados da aplicação do teste de reconhecimento de fala e dos testes de processamento auditivo no grupo GBRAD.

Indivíduos GBRAD	TESTES DE PROCESSAMENTO AUDITIVO								
	LS	MSV	MSNV	IPRF_D	IPRF_E	FR_D	FR_E	SSW_D	SSW_E
	NAC	NAC	NAC	% acertos					
1	5\5	3\3	3\3	88	92	80	80	98	90
2	4\5	3\3	2\3	96	96	88	88	92	90
3	5\5	3\3	3\3	96	96	88	84	95	98
4	5\5	2\3	3\3	88	96	84	80	92	92
5	5\5	3\3	3\3	92	92	88	84	92	100
6	5\5	2\3	2\3	96	96	80	88	95	95
7	4\5	3\3	3\3	88	92	80	88	95	92
8	5\5	3\3	3\3	96	96	80	92	95	95
9	5\5	3\3	2\3	96	96	84	88	98	95
10	5\5	3\3	3\3	92	88	88	88	95	90
11	5\5	2\3	3\3	92	96	80	80	92	98
12	5\5	3\3	2\3	92	96	84	84	100	98
13	5\5	3\3	2\3	96	96	88	84	100	95
14	5\5	3\3	2\3	96	96	84	80	92	92
15	5\5	3\3	3\3	92	96	92	96	98	95
16	5\5	3\3	2\3	96	96	96	96	98	100
17	5\5	3\3	3\3	92	96	92	88	100	98
18	5\5	3\3	2\3	88	92	84	84	95	98
19	5\5	3\3	3\3	96	96	88	92	100	98
20	5\5	3\3	2\3	96	96	84	84	98	98
21	5\5	3\3	2\3	92	92	88	88	98	98
22	5\5	3\3	2\3	96	96	92	88	92	95

Legenda:

LS	Teste de localização sonora
MSV	Teste de memória para sons verbais em seqüência
MSNV	Teste de memória para sons não-verbais em seqüência
IPRF	Índice percentual de reconhecimento de fala
FR	Teste de fala com ruído branco
SSW	Staggered Spondaic Word
TDNV	Teste dicótico não-verbal
AL	Atenção livre
AD	Atenção direita
AE	Atenção esquerda
NAC	Número de acertos
TPF	Teste de padrão de freqüência
TPD	Teste de padrão de duração
D	Direita
E	Esquerda
%	Porcentagem

Quadro 10 b. Resultados da aplicação do teste de reconhecimento de fala e dos testes de processamento auditivo no grupo GBRAD.

Indivíduos GBRAD	TESTES DE PROCESSAMENTO AUDITIVO												
	TDNV	TDNV	TDNV	TDNV	TDNV	TDNV	TDNV	TDNV	TDNV	TPF_D	TPF_E	TPD_D	TPD_E
	AL_D	AL_E	Erros	AD_D	AD_E	Erros	AE_D	AE_E	Erros				
	NAC	NAC		NAC	NAC		NAC	NAC		% acertos	% acertos	% acertos	% acertos
1	12	12	0	24	0	0	1	23	0	83	80	80	80
2	12	12	0	24	0	0	0	24	0	80	80	93	83
3	13	11	0	24	0	0	0	24	0	90	87	90	87
4	10	14	0	24	0	0	0	24	0	87	83	83	83
5	13	11	0	23	1	0	0	24	0	76	70	100	93
6	13	11	0	24	0	0	0	24	0	87	87	93	83
7	13	11	0	24	0	0	0	24	0	93	100	87	87
8	14	10	0	24	0	0	0	24	0	90	83	93	93
9	12	12	0	24	0	0	0	24	0	80	80	90	83
10	10	14	0	24	0	0	0	24	0	100	97	93	93
11	14	10	0	24	0	0	0	24	0	87	87	90	83
12	14	10	0	24	0	0	0	24	0	80	80	93	93
13	10	14	0	24	0	0	0	24	0	97	83	90	90
14	13	11	0	24	0	0	0	24	0	80	77	87	83
15	10	14	0	24	0	0	0	24	0	100	93	100	100
16	11	13	0	24	0	0	0	24	0	93	100	100	100
17	9	15	0	24	0	0	0	24	0	100	100	100	100
18	14	10	0	24	0	0	0	24	0	93	80	100	100
19	12	12	0	24	0	0	0	24	0	90	93	90	83
20	12	12	0	24	0	0	0	24	0	87	80	100	87
21	10	14	0	24	0	0	0	24	0	100	100	97	97
22	10	14	0	24	0	0	0	24	0	83	80	100	97

Legenda:

LS	Teste de localização sonora
MSV	Teste de memória para sons verbais em seqüência
MSNV	Teste de memória para sons não-verbais em seqüência
IPRF	Índice percentual de reconhecimento de fala
FR	Teste de fala com ruído branco
SSW	Staggered Spondaic Word
TDNV	Teste dicótico não-verbal
AL	Atenção livre
AD	Atenção direita
AE	Atenção esquerda
NAC	Número de acertos
TPF	Teste de padrão de freqüência
TPD	Teste de padrão de duração
D	Direita
E	Esquerda
%	Porcentagem

Quadro 11. Resultados da aplicação das provas fonoaudiológicas no grupo GA.

Provas Fonoaudiológicas																
Indivíduos GA	Prova de Consciência Fonológica - PCF										PCF	TVIP	PCL	PESDT	PLPP	PEPP
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	acertos	acertos	acertos	acertos	acertos	acertos
1	3	3	4	4	4	2	2	2	4	0	28	84	2	3	83	60
2	4	1	4	4	4	0	4	4	4	4	33	89	6	4	88	48
3	4	0	1	4	4	3	4	3	4	0	27	89	7	4	88	58
4	4	4	3	4	3	4	2	3	4	4	35	89	8	6	88	62
5	4	4	4	4	4	1	4	3	4	4	36	96	4	5	89	68
6	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	37	96	7	0	89	58
7	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	37	99	3	4	87	61
8	4	2	4	4	4	1	4	3	4	1	31	107	13	4	85	56
9	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	39	96	0	5	89	65
10	4	3	4	4	4	1	4	4	4	1	33	85	5	5	83	59
11	4	2	4	4	4	0	4	3	4	4	33	114	7	2	61	18
12	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	36	113	1	3	90	65
13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	114	10	3	90	58
14	4	1	4	4	4	1	2	0	3	3	26	53	2	4	84	35
15	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	39	88	8	7	85	47
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	118	5	4	88	70
17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	115	6	4	89	59
18	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	106	10	6	87	68
19	4	4	4	4	4	0	4	3	4	3	34	86	1	5	87	60
20	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	39	102	6	6	88	64
21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	118	6	4	90	62
22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	97	0	2	89	65

Legenda: PCF: Prova de consciência fonológica; TVIP: Teste de vocabulário por imagem Peabody, PCL: Prova de compreensão de leitura; PESDT: Prova de escrita semidirigida de textos; PLPP: Prova de leitura de palavras e pseudopalavras; PEPP: Prova de escrita sob ditado de palavras e pseudopalavras; P: Prova

Quadro 12. Resultados da aplicação das provas fonoaudiológicas no grupo GBRAD.

Provas Fonoaudiológicas																
Indivíduos	Prova de Consciência Fonológica - PCF										PCF	TVIP	PCL	PESDT	PLPP	PEPP
	GBRAD	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	acertos	acertos	acertos	acertos	acertos
1	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	37	100	10	4	87	51
2	4	1	4	4	4	3	4	4	4	2	34	105	9	3	81	49
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	118	9	3	88	66
4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	37	92	7	5	88	55
5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	111	13	5	89	54
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	104	8	4	87	58
7	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	37	106	6	4	86	55
8	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	38	106	9	4	83	49
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	104	9	4	88	66
10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	109	7	6	90	63
11	4	3	4	4	4	0	4	4	4	4	35	99	9	5	84	45
12	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	38	103	11	4	78	48
13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	116	12	5	87	64
14	4	2	4	4	4	1	4	4	4	4	35	107	6	7	89	57
15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	121	8	6	87	67
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	120	9	5	90	70
17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	120	11	5	89	69
18	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	39	112	12	5	88	69
19	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	108	8	5	89	68
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	115	5	6	89	66
21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	111	9	3	90	67
22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	107	7	4	90	63

Legenda: PCF: Prova de consciência fonológica; TVIP: Teste de vocabulário por imagem Peabody; PCL: Prova de compreensão de leitura; PESDT: Prova de escrita semidirigida de textos; PLPP: Prova de leitura de palavras e pseudopalavras; PEPP: Prova de escrita sob ditado de palavras e pseudopalavras; P: Prova

Referências

8. REFERÊNCIAS

Aaron PG. Can reading disabilities be diagnosed without using intelligence tests? *J Learn Disabil.* 1991;24(3):178-86.

Alcántara JI, Weisblatt EJJ, Moore BC, Bolton PF. Speech-in-noise perception in high-functioning individuals with autism or Asperger's syndrome. *J Child Psychol Psychiatry.* 2004;45(6):1107-14.

Almeida CC. Semi-alfabetizados versus alfabetizados: avaliação auditiva através dos testes SSW, discriminação e consciência fonológica [monografia]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1997.

American Academy of Pediatrics. Committee on Children with Disabilities. Auditory integration training and facilitated communication for autism. *Pediatrics.* 1998;102 (2 Pt 1):431-3.

American Psychiatric Association. Diagnostic and statistic manual of mental disorders, 4th ed. Washington, DC: APA; 1994.

American Speech Language Hearing Association. (ASHA) Central auditory processing: current status of research and implications for clinical practice. *Am J Audiology.* 1996;5:41-54.

Arnold G, Schwartz S. Hemispheric lateralization of language in autistic and aphasic children. *J Autism Dev Disord.* 1983;13(2):129-39.

Artoni AL. Caracterização de narrativas de crianças de 5 e 6 anos: correlações entre episódios e ações [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2001.

Asperger H. Die autistischen psychopathen im Kindesalter. *Arch Psychiatr Nervenkr.* 1944;177:76-137.

Attwood A. Asperger's syndrome: a guide for parents and professionals. 4a ed. London: Jessica Kingsley; 1998.

Azevedo MF, Vieira RM, Vilanova LCP. Desenvolvimento auditivo de crianças normais e de alto risco. São Paulo: Plexus; 1995.

Baker HC. A comparison study of autism spectrum disorder referrals 1997 and 1989. *J Autism Dev Disord.* 2002;32(2):121-5.

Bailey A, Le Couteur A, Gottesman I, Bolton P, Simonoff E, Yuzda E, Rutter M. Autism as a strongly genetic disorder: evidence from a British twin study. *Psychol Med.* 1995; 25(1):63-77.

Bailey A, Parr J. Implications of the broader phenotype for concepts of autism. In: Bock G, Goode J; Novartis Foundation Symposium. Autism: neural basis and treatment possibilities. Wiley: Chichester; John Wiley & Sons; 2003. p.26-47. (CIBA Foundation Symposia Series, 251)

Balen AS. Reconhecimento de padrões auditivos de frequência e de duração: desempenho de crianças escolares de 7 a 11 anos [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Psicologia; 2001.

Bamiou DE, Musiek FE, Luxon LM. Aetiology and clinical presentations of auditory processing disorders – a review. *Arch Dis Child.* 2001;85(5):361-5.

Bamiou DE, Musiek FE, Luxon LM. The insula (Island of Reil) and its role in auditory processing. Literature review. *Brain Res Rev.* 2003;42(2):143-54.

Baran JA. Management of adolescents and adults with central auditory processing disorders. In: Masters MG, Stecker N, Katz J. Central auditory processing disorders: mostly management. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon; 1998. p. 195-210.

Baron-Cohen S, Leslie AM, Frith U. Mechanical, behavioral and intencional understanding of pictures in autistic children. *Brit J Dev Psychol.* 1986;4:113-25.

- Baron-Cohen S. The cognitive neuroscience of autism: evolutionary approaches. In: Gazzaniga MS, editor. The new cognitive neurosciences. 2nd ed. Massachusetts: MIT Press; 1997. p.1249-57.
- Baron-Cohen S, Ring HA, Wheelwright S, Bullmore ET, Brammer MJ, Simmons A, et al. Social intelligence in the normal and autistic brain: an fMRI study. *Eur J Neurosci.* 1999;11(6):1891-8.
- Bauman ML, Kemper TL. The neuropathology of the autism spectrum disorders: what have we learned ? In: Bock G, Goode J; Novartis Foundation Symposium. Autism: neural basis and treatment possibilities. Wiley: Chichester; 2003. p. 112-28. (CIBA Foundation Symposia Series, 251).
- Bee H. A criança em desenvolvimento. 9a ed. Tradução Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artmed; 2003.
- Belin P, McAdams S, Thivard L, Smith B, Savel S, Zilbovicius M, et al. The neuroanatomical substrate of sound duration discrimination. *Neuropsychologia.* 2002;40(12):1956-64.
- Bellis TJ. Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting: from science to practice. San Diego: Singular; 1996.
- Bellis TJ. Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting: from science to practice. 2nd ed. Thomson: Delmar Learning; 2003.
- Bennetto L, Pennington B, Rogers SJ. Intact and impaired memory functions in autism. *Child Dev.* 1996;67(4):1816-35.
- Berthier ML, Starkstein SE, Leiguarda R. Developmental cortical anomalies in Asperger's syndrome: neuroradiological findings in two patients. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci.* 1990;2(2):197-201.
- Berthier ML, Bayes A, Tolosa ES. Magnetic resonance imaging in patients with concurrent Tourette's disorder and Asperger's Syndrome. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 1993;32(3):633-9.

Bettison S. The long-term effects of auditory training on children with autism. *J Autism Dev Disord.* 1996;26(3):361-74.

Blackstock EG. Cerebral asymmetry and the development of early infantile autism. *J Autism Child Schizophr.* 1978;8(3):339-53.

Blatt GJ, Fitzgerald CM, Guptill JT, Booker AB, Kemper TL, Bauman ML. Density and distribution of hippocampal neurotransmitter receptors in autism: an autoradiographic study. *J Autism Dev Disord.* 2001;31(6):537-43.

Bleuler E. Autistic thinking. *Am J Insanity.* 1913;69.

Boatman D, Alidoost M, Gordon B, Lipsky F, Zimmerman AW. Tests of auditory processing differentiate Asperger's syndrome from high-functioning autism [abstract]. *Ann Neurol.* 2001;50(3 Suppl 1):95. [Presented at 30th Annual meeting of the Child Neurology Society. October 17-20, 2001. Victoria, British Columbia, Canada].

Boddaert N, Belin P, Chabane N, Poline JB, Barthélémy C, Mouren-Simeoni MC, et al. Perception of complex sounds : abnormal pattern of cortical activation in autism. *Am J Psychiatry.* 2003;160(11):2057-60.

Booth R, Charlton R, Hughes C, Happé F. Disentangling weak coherence and executive dysfunction: planning drawing in autism and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2003;358(1430):387-92.

Borges ACLC. Adaptação do teste SSW para a língua portuguesa. Nota preliminar. *Acta AWHO.* 1986;5(1):38-40.

Borges ACLC. Dissílabos alternados – SSW. In: Pereira LD, Schochat E. *Processamento auditivo central: manual de avaliação.* São Paulo: Lovise; 1997. p. 169-75.

- Bosa C. Autismo: atuais interpretações para antigas observações In: Baptista CR, Bosa R. Autismo e educação. Reflexões e propostas de intervenção. Porto Alegre: Artmed; 2002. p. 21-39.
- Boucher J. Echoic memory capacity in autistic children. *J Child Psychol Psychiatry*. 1978;19(2):161-6.
- Branco-Barreiro FCA. Estudo do processamento auditivo temporal em alunos de escola pública com e sem dificuldade de leitura [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Psicologia; 2003.
- Brinton B, Fujiki, M. Conversational management: introduction and overview. In: Brinton B, Fujiki M. Conversational management with language-impaired children: pragmatic assessment and intervention. Rockville, Maryland: Aspen; 1989. (Excellence in Practice Series). p 1-19.
- Brito GNO, Brito LS, Paumgarttem FJR, Lins MF. Lateral preferences in brazilian adults: an analysis with the Edinburgh Inventory. *Cortex*. 1989;25(3):403-15.
- Broadbent, DE. The role of auditory localization in attention and memory span. *J Exp Psychol*. 1954; 47:191-6.
- Brunet E, Sarfati Y, Hardy-Baylé MC, Decety J. A PET Investigation of the attribution of intentions with a nonverbal task. *Neuroimage*. 2000;11(2):157-66.
- Câmara CC, Iório MCM, Pereira LD. Análise dos índices perceptuais de fala filtrada e não sensibilizada em crianças com e sem queixa de desatenção. *Acta AWHO*. 1995; 14(4):184-9.
- Câmara CC. Teste de escuta dicótica de dissílabos (SSW) em crianças com e sem evidências de problemas escolares e/ou alterações das habilidades auditivas [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1998.
- Campos TMZ. O desempenho de crianças que apresentam desvio fonológico para o traço de sonoridade em testes auditivos centrais [tese]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 1999.

- Capovilla F, Nunes LROP, Nogueira D, Nunes D, Araújo I, Bernat AB, et al. Desenvolvimento do vocabulário receptivo auditivo da pré-escola à oitava série: normatização Fluminense baseada em aplicação coletiva da Tradução Brasileira do Peabody Picture Vocabulary Test. *Ciência Cognitiva: Teoria, Pesquisa e Aplicação* 1997; 1(1):381-440.
- Capovilla AGS, Capovilla FC. Prova de consciência fonológica: desenvolvimento de dez habilidades da pré-escola à segunda série. *Temas Desenvolv.* 1998;7(37):14-20.
- Capovilla AGS, Capovilla FC. Problemas de leitura e escrita: como identificar, prevenir e remediar numa abordagem fônica. São Paulo: Memnon; 2000.
- Capovilla AGS, Capovilla, FC. Alfabetização: método fônico. São Paulo: Memnon; 2002.
- Carvalho RMM. Processamento auditivo: avaliação audiológica básica. In: Pereira LD, Schochhat E. *Processamento auditivo: manual de avaliação*. São Paulo: Lovise; 1997. p. 26-35.
- Castelli F, Happé F, Frith U, Frith C. Movement and mind: a functional imaging study of perception and interpretation of complex intentional movement patterns. *Neuroimage*. 2000;12(3):314-25.
- Catts H, Kahmi A. The linguistic bases of reading disorders: implications for the speech language pathologist. *Lang Speech Hear Serv Sch*. 1986;17:329-41.
- Cavadas M. O efeito do uso do medicamento na avaliação de processamento auditivo em indivíduos com transtorno do déficit de atenção/hiperatividade [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2004.
- Cavalcanti AE, Rocha OS. *Autismo construções e desconstruções*. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2001. (Coleção Clínica Psicanalítica)
- Cederlund M, Gillberg C. One hundred males with Asperger syndrome: a clinical study of background and associated factors. *Dev Med Child Neurol*. 2004;46(10):652-60.

Charman T. Epidemiology and early identification of autism: research challenges and opportunities. In: Bock G, Goode J; Novartis Foundation Symposium. Autism: neural basis and treatment possibilities. Wiley: Chichester; 2003a. p.112-28. (CIBA Foundation Symposia Series, 251).

Charman T. Why is joint attention a pivotal skill in autism? *Philos Trans R Soc London B Biol Sci.* 2003b;358(1430):315-24.

Chermak GD, Musiek FE. Central auditory processing disorders: new perspectives. San Diego: Singular; 1997.

Ciesielski KT, Knight JE, Prince RJ, Harris RJ, Handmaker SD. Event-related potentials in cross-modal divided attention in autism. *Neuropsychologia.* 1995; 33(2):225-46.

Corazza MCA. Avaliação do processamento auditivo em adultos: testes de padrões tonais auditivos de frequência e teste de padrões tonais auditivos de duração [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1998.

Corona AP, Pereira LD, Ferrite S, Rossi AG. Memória seqüencial verbal de tres e quatro sílabas em escolares. *Pró-fono.* 2005;17(1):27-36.

Courchesne E, Townsend J, Akshoomoff NA, Saitoh O, Yeung-Courchesne R, Lincoln AJ, et al. Impairment in shifting attention in autistic and cerebellar patients. *Behav Neurosci.* 1994;108(5):848-65.

Courchesne E. New evidence of cerebellar and brainstem hypoplasia in autistic infants, children and adolescents: the MR imaging study by Hashimoto and colleagues. *J Autism Dev Disord.* 1995;25(1):19-22.

Cruz PC, Pereira LD. Comparação do desempenho das habilidades auditivas e de linguagem, em crianças com queixa de dificuldade de aprendizagem. *Acta AWHO.* 1996;15(1):21-6.

Cunha JA. Escalas Wechsler. In: Cunha JA. *Psicodiagnóstico 5a ed rev ampl.* Porto Alegre: Artes Médicas Sul; 2000. p. 529-602.

Damasio AR, Maurer RG. A neurological model for childhood autism. *Arch Neurol.* 1978;35(12):777-86.

Dawson G, Warrenburg S, Fuller P. Cerebral lateralization in individuals diagnosed as autistic in early childhood. *Brain Lang.* 1982;15(2):353-68.

Dawson G, Finley C, Phillips S, Lewy A. A comparison of hemispheric asymmetries in speech-related brain potentials of autistic and dysphasic children. *Brain Lang.* 1989;37(1):26-41.

Dawson G. Brief report: neuropsychology of autism: a report on the state of the science. *J Autism Dev Disord.* 1996;26(2):179 -84.

Dawson G, Watling R. interventions to facilitate auditory, visual and motor integration in autism: a review of the evidence. *J Autism Dev Disord.* 2000;30(5):415-21.

DeLong GR. Autism: new data suggest a new hypothesis. *Neurology.* 1999;52(5):911-6.

Dennis M, Lazenby AL, Lockyer L. Inferential language in high-function children with autism. *J Autism Dev Disord.* 2001;31(1):47-54.

Dibi V. Teste de reconhecimento de dissílabos através de tarefa dicótica: aplicado em crianças com lesão do sistema nervoso central [monografia]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1996. 74p.

Dunn W, Myles BS, Orr S. Sensory processing issues associated with Asperger syndrome: a preliminary investigation. *Am J Occup Ther.* 2002;56(1):97-102.

Ehlers S, Gillberg C. The epidemiology of Asperger syndrome. A total population study. *J Child Psychol Psychiatry.* 1993;34(8):1327-50.

Escalante-Mead PR, Minshew NJ, Sweeney JA. Abnormal brain lateralization in high-functioning autism. *J Autism Dev Disord.* 2003;33(5):539-43.

- Estécio M, Fett-Conte AC, Varella-Garcia M, Fridman C, Silva AE. Molecular and cytogenetic analyses on brazilian youths with pervasive developmental disorders. *J Autism Dev Disord*. 2002;32(1):35-41.
- Felippe ACN, Colafêmina JF. Avaliação simplificada do processamento auditivo e o desempenho em tarefas de leitura-escrita. *Pró-fono*. 2002;14(2):225-34.
- Fink GR, Halligan PW, Marshall JC, Frith CD, Frackowiak RS, Dolan RJ. Neural mechanisms involved in the processing of global and local aspects of hierarchically organized visual stimuli. *Brain*. 1997;120(Pt 10):1779-91.
- Fodor J. *Modularity of mind*. Cambridge, MA: MIT Press; 1983.
- Fombonne, E. Epidemiological surveys of autism and other pervasive developmental disorders: an update. *J Autism Dev Disord*. 2003;33(4):365-82.
- Foxton JM, Stewart ME, Barnard L, Rodgers J, Young AH, O'Brien G, et al. Absence of auditory "global interference" in autism. *Brain*. 2003;126(Pt 12):2703-9.
- Frith U. *Autism: explaining the enigma*. Oxford: Blackwell; 1989.
- Frith C. What do imaging studies tell us about the neural basis of autism ? In: *Autism: In: Bock G, Goode J; Novartis Foundation Symposium. Autism: neural basis and treatment possibilities*. Wiley: Chichester; 2003. p. 149-76. (CIBA Foundation Symposia Series, 251).
- Frota S. *Processamento auditivo: estudo em crianças com transtornos específicos da leitura e da escrita [tese]*. São Paulo; Universidade Federal de São Paulo; 2003.
- Gage NM, Siegel B, Callen M, Roberts TP. Cortical sound processing in children with autism disorder: an MEG investigation. *Neuroreport*, 2003;14(16):2047-51.
- Gil D. *Teste de escuta dicótica de dissílabos em indivíduos portadores de deficiência auditiva neurosensorial com e sem exposição a ruído [monografia]*. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1998.

- Gillberg IC, Gillberg C. Asperger syndrome – some epidemiological considerations: a research note. *J Child Psychol Psychiatry*. 1989;30(4):631-8.
- Gillberg C. Autism and pervasive developmental disorders. *J Child Psychol Psychiatry*. 1990;31(1):99-119. Erratum in: *J Child Psychol Psychiatry*. 1991;32(1):213.
- Gillberg C. Asperger Syndrome and high-functioning autism. *Br J Psychiatry*. 1998; 172:200-9.
- Grigorenko EL, Klin A, Pauls DL, Senft R, Hooper C, Volkmar F. A descriptive study of hyperlexia in a clinically referred sample of children with developmental delays. *J Autism Dev Disord*. 2002;32(1):3-11.
- Grimm S, Widmann A, Schröger E. Differential processing of duration changes within short and long sounds in humans. *Neurosci Lett*. 2004;356(2):83-6.
- Goldstein G, Johnson CR, Minshew NJ. Attentional processes in autism. *J Autism Dev Disord*. 2001;31(4):433-40.
- Gomot M, Giard MH, Adrien JL, Barthélémy C, Bruneau N. Auditory mismatch process in children with autism: An ERP topographic study [abstract]. *J Psychophysiol*. 2001;41(2):217.
- Gomot M, Giard MH, Adrien JL, Barthelemy C, Bruneau N. Hypersensitivity to acoustic change in children with autism: electrophysiological evidence of left frontal cortex dysfunctioning. *Psychophysiology*. 2002;39(5):577-84.
- Guilherme LDS. Processamento auditivo em disléxicos: padrão de duração, seqüencialização e teste dicótico não-verbal [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2002.
- Guimarães AR. A relação entre o processamento auditivo central e o distúrbio de aprendizagem [tese]. Curitiba: Universidade Tuiuti Paraná; 1999.

Happé F, Ehlers S, Fletcher P, Frith U, Johansson M, Gillberg C, et al. Theory of mind in the brain. Evidence from a PET scan study of Asperger syndrome. *Neuroreport*. 1996; 8(1):197-201.

Happé H. Autism: cognitive déficit or cognitive style? *Trends Cogn Sci*. 1999;3(6):216-22.

Harris J. Brain lesions, central masking and dichotic speech perception. *Brain Lang*. 1994;46(1):96-108.

Hauck JA, Dewey D. Hand preference and motor functioning in children with autism. *J Autism Dev Disord*. 2001;31(3):265-77.

Healy JM, Aram DM, Horwitz SJ, Kessler JW. A study of hyperlexia. *Brain Lang*. 1982; 17(1):1-23.

Heasley BE. Auditory processing disorders and remediation. Illinois: Charles C. Thomas; 1974.

Heaton P, Hermelin B, Pring L. Can children with autistic spectrum disorders perceive affect in music ? An experimental investigation. *Psychol Med*. 1999a;29(6): 1405-10.

Heaton P, Pring L, Hermelin B. A pseudo-savant: a case of exceptional musical splinter skills. *Neurocase*. 1999b;5:503-9.

Heaton P. Pitch memory, labelling and disembedding in autism. *J Child Psychol Psychiatry*. 2003;44(4):543-51.

Herbert MR, Ziegler DA, Deutsch CK, O'Brien LM, Kennedy DN, Filipek PA, et al. Brain asymmetries in autism and developmental language disorder: a nested whole-brain analysis. *Brain*. 2005;128(Pt 1):213-26.

Hill EL, Frith, U. Understanding autism: insights from mind and brain. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2003;358(1430):281-9.

- Hippler K, Klicpera C. A retrospective analysis of the clinical case records of "autistic psychopaths" diagnosed by Hans Asperger and his team at the University Children's Hospital, Vienna. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2003;358(1430):291-301.
- Hirsh IJ. Auditory perception of temporal order. *J Acoust Soc Am.* 1959;31:759-67.
- Ho PT, Keller JL, Berg AL, Cargan AL, Haddad Jr J. Pervasive developmental delay in children presenting as possible hearing loss. *Laryngoscope.* 1999;109(1):129-35.
- Howlin P. Outcome in high-functioning adults with autism with and without early language delays: implications for the differentiation between autism and Asperger Syndrome. *J Autism Dev Disord.* 2003;33(1):3-13.
- Hughes C, Russell J, Robbins TW. Evidence for executive dysfunction in autism. *Neuropsychologia.* 1994;32(4):477-92.
- Jansson-Verkasalo E, Ceponiene R, Kielinen M, Suominen K, Jäntti V, Linna SL, et al. Deficient auditory processing in children with Asperger syndrome, as indexed by event-related potentials. *Neurosci Lett.* 2003;338(3):197-200.
- Jerger J. Asymmetry in auditory function in elderly persons. *Semin Hear.* 2001;22(3): 255-69.
- Jerger J, Musiek F. Report of the Consensus Conference on the diagnosis of auditory processing disorders in school-aged children. *J Am Acad Audiol.* 2000;11(9):467-74.
- Jolliffe T, Baron-Cohen S. Are people with autism and Asperger syndrome faster than normal on the Embedded Figures Test? *J Child Psychol Psychiatry.* 1997;38(5):527-34.
- Jolliffe T, Baron-Cohen S. A test of central coherence theory: linguistic processing in high-functioning adults with autism or Asperger syndrome: is local coherence impaired? *Cognition.* 1999;71(2):149-85.

- Jones PB, Kerwin RW. Left temporal lobe damaging in Asperger's syndrome. *Br J Psychiatry*. 1990;156:570-2.
- Jure R, Rapin I, Tuchman RF. Hearing-impaired autistic children. *Dev Med Child Neurol*. 1991;33(12):1062-72.
- Kaland N, Møller-Nielsen A, Callesen K, Mortensen EL, Gottlieb D, Smith L. A new "advanced" test of theory of mind: evidence from children and adolescents with Asperger syndrome. *J Child Psychiatry*. 2002;43(4):517-28.
- Kanner L. Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child*. 1943;2: 217-50.
- Kastner S, Ungerleider LG. Mechanisms of visual attention in the human cortex. *Annu Rev Neurosci*. 2000;23:315-41.
- Katz J. SSW Workshop manual. Amherst, NY; Jimmco; 1995.
- Kemner C, Verbaten MN, Cuperus JM, Camfferman G, Van Engeland H. Auditory event-related brain potentials in autistic children and three different control groups. *Biol Psychiatry*. 1995;38(3):150-65.
- Khalifa S, Bruneau N, Rogé B, Georgieff N, Veuillet E, Adrien JL, et al. Peripheral auditory asymmetry in infantile autism. *Eur J Neurosci*. 2001;13(3):628-32.
- Kimura D. Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Can J Psychol*. 1961a;15:166-71.
- Kimura D. Some effects of temporal-lobe damage on auditory perception. *Can J Psychol*. 1961b;15:156-65.
- Kimura D. Left-right differences in the perception of melodies. *Q J Exp Psychol*. 1964;16:355-8.
- Kimura D. Funcional asymmetry of the brain in dichotic listening. *Cortex*. 1967; 3:163-78.

Kleinman J, Marciano PL, Ault RL. Advanced theory of mind in high-functioning adults with autism. *J Autism Dev Disord*. 2001;31(1):29-36.

Klin A, Volkmar FR, Sparrow SS, Cicchetti DV, Rourke BP. Validity and neuropsychological characterization of Asperger syndrome: convergence with non-verbal learning disabilities syndrome. *J Child Psychol Psychiatry*. 1995;36(7):1127-40.

Koning C, Magill-Evans J. Social and language skills in adolescent boys with Asperger syndrome. *Autism*. 2001;5(1):23-36.

Kwon H, Ow AW, Pedatella KE, Lotspeich LJ, Reiss AL. Voxel-based morphometry elucidates structural neuroanatomy of high-functioning autism and Asperger syndrome. *Dev Med Child Neurol*. 2004;46(11):760-4.

Lemos SMAA. Análise de sons não-verbais sobrepostos por escolares: influência dos distúrbios da comunicação e da audição [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2000.

Lewis PA, Miall RC. Brain activation patterns during measurement of sub- and supra-second intervals. *Neuropsychologia*. 2003;41(12):1583-92.

Lincoln AJ, Dickstein P, Courchesne E, Elmasian R, Tallal P. Auditory processing abilities in non-retarded adolescents and young adults with developmental receptive language disorder and autism. *Brain Lang*. 1992;43(4):613-22.

Lincoln AJ, Courchesne E, Harms L, Allen M. Sensory modulation of auditory stimuli in children with autism and receptive developmental language disorder: event-related brain potential evidence. *J Autism Dev Disord*. 1995;25(5):521-39.

Liss M, Harel B, Fein D, Allen D, Dunn M, Feinstein C, et al. Predictors and correlates of adaptive functioning in children with developmental disorders. *J Autism Dev Disord*. 2001;31(2):219-30.

- Lotspeich LJ, Kwon H, Schumann CM, Fryer SL, Goodlin-Jones BL, Buonocore MH, et al. Investigation of neuroanatomical differences between autism and Asperger Syndrome. *Arch Gen Psychiatry*. 2004;61(3):291-8. Erratum in: *Arch Gen Psychiatry*. 2004;61(6):606.
- Mandler JM, Johnson NS. Remembrance of things parsed: Story structure and recall. *Cognit Psychol*. 1977;9:111-51.
- Manjiviona J, Prior M. Comparison of Asperger syndrome and high-functioning autistic children on a test of motor impairment. *J Autism Dev Disord*. 1995;25(1):23-9.
- Mari M, Castiello U, Marks D, Marraffa C, Prior M. The reach-to-grasp movement in children with autism spectrum disorder. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2003;358(1430):393-403.
- Martineau J, Roux S, Garreau B, Adrien JL, Lelord G. Unimodal and crossmodal reactivity in autism: presence of auditory evoked responses and effect of the repetition of auditory stimuli. *Biol Psychiatry*. 1992;31(12):1190-203.
- McAlonan GM, Daly E, Kumari V, Critchley HD, Van Amelsvoort T, Suckling J, et al. Brain anatomy and sensorimotor gating in Asperger's syndrome. *Brain*. 2002;125(Pt 7):1594-606.
- McFarland DJ, Cacace AT. Modality specificity as a criterion for diagnosing central auditory processing disorders. *Am J Audiol*. 1995;4(1):36-48.
- Merzenich MM, Jenkins WM, Johnston P, Schreiner C, Miller SL, Tallal P. Temporal processing deficits of language-learning impaired children ameliorated by training. *Science*. 1996;271(5245):77-81.
- Milner B, Taylor S, Sperry R. Lateralized suppression of dichotically presented digits after commissural section in man. *Science*. 1968;161(837):184-6.
- Minschew NJ, Goldstein G. The pattern of intact and impaired memory functions in autism. *J Child Psychol Psychiatry*. 2001;42(8):1095-101.

- Miyahara M, Tsujii M, Hori M, Nakanishi K, Kageyama H, Sugiyama T. Brief report: motor incoordination in children with Asperger's Syndrome and learning disabilities. *J Autism Dev Disord*. 1997;27(5):595-603.
- Moncrieff D. Temporal processing deficits in children with dyslexia. *Audiology Online* [serial on the Internet]. 2004 [cited 2004 Jul 25];apr.[about 6 p.] Available from: http://www.audiologyonline.com/articles/arc_disp.asp?id=725&catid=11
- Moraes ZR. Estilos de linguagem como facilitadores da memória [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1999.
- Mottron L, Peretz I, Ménard E. Local and global processing of music in high-functioning persons with autism: beyond central coherence? *J Child Psychol Psychiatry*. 2000;41(8):1057-65.
- Mottron L, Morasse K, Belleville S. A study of memory functioning in individuals with autism. *J Child Psychol Psychiatry*. 2001;42(2):253-60.
- Muhle R, Trentacoste SV, Rapin I. The genetics of autism. *Pediatrics*. 2004;113(5):e472-86.
- Müller RA, Behen ME, Rothermel RD, Chugani DC, Muzik O, Mangner TJ, et al. Brain mapping of language and auditory perception in high-functioning autistic adults: a PET study. *J Autism Dev Disord*. 1999;29(1):19-31.
- Musiek FE, Pinheiro ML, Wilson DH. Auditory pattern perception in "split brain" patients. *Arch Otolaryngol*. 1980;106(10):610-2.
- Musiek FE, Kibbe K, Baran JA. Neuroaudiological results from split - brain patients. *Semin Hear*. 1984;5:219-29.
- Musiek FE, Reeves AG, Baran JA. Release from central auditory competition in the split-brain patient. *Neurology*. 1985;35(7):983-7.
- Musiek FE, Pinheiro ML. Frequency patterns in cochlear, brainstem and cerebral lesion. *Audiology*. 1987;26(2):76-88.

- Musiek FE, Baran JA, Pinheiro ML. Durations pattern recognition in normal subjects and patients with cerebral and cochlear lesions. *Audiology*. 1990;29(6):304-13.
- Musiek FE, Baran JA. Assessment of the human central auditory nervous system. In: Altschuler RA, Bobbin RP, Hoffman DW, editors. *Neurobiology of hearing: the central auditory system*. New York: Raven Press; 1991. p. 411-37.
- Musiek FE. Frequency (pitch) and duration pattern tests. *J Am Acad Audiol*. 1994;5(4): 265-8.
- Musiek F, Berge BE. A neuroscience view of auditory training / stimulation and central auditory processing disorders. In: Masters MG, Stecker NA, Katz J. *Central auditory processing disorders: mostly management*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon; 1998. p. 15-32.
- Musiek FE, Schochat E. Auditory training and central auditory processing disorders: a case study. *Semin Hear*. 1998;19:357-66.
- Musiek FE. Habilitation and management of auditory processing disorders: overview of selected procedures. *J Am Acad Audiol*. 1999;10(6):329-42.
- Myers PS. Prosodic deficits. In: Myers PS. *Right hemisphere damage: disorders of communication and cognition*. San Diego: Singular;1999. p. 73-90.
- Myles BS, Cook KT, Miller NE, Rinner L, Robbins LA. Asperger Syndrome and associated sensory characteristics. In: Myles BS, Cook KT, Miller NE, Rinner L, Robbins LA. *Asperger Syndrome and sensory issues: practical solutions for making sense of the world*. Kansas: Autism Asperger; 2000. p. 19-42.
- Navas ALGP, Santos MTM. *Distúrbios de leitura e escrita: teoria e prática*. Barueri: Manole; 2002.
- Newcombe F, Ratcliff G. Handedness, speech lateralization and ability. *Neuropsychologia*. 1973;11(4):399-407.
- Nober EH, Simmons JQ 3rd. Comparison of auditory stimulus processing in normal and autistic adolescents. *J Autism Dev Disord*. 1981;11(2):175-89.

Novick B, Vaughan HG Jr, Kurtzberg D, Simson R. An electrophysiologic indication of auditory processing defects in autism. *Psychiatry Res.* 1980;3(1):107-14.

Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia.* 1971;9(1):97-113.

Organização Mundial de Saúde (OMS). Classificação de transtornos mentais e de comportamentos da CID-10: descrições clínicas e diretrizes diagnósticas. Porto Alegre: Artes Médicas; 1993.

Ortiz KZ. Teste de escuta dicótica: atenção seletiva para sons verbais e não-verbais em universitários destros [tese]. São Paulo: Universidade Federal de Medicina; 1995.

Ortiz KZ, Sacalosky M, Pereira LD, Vilanova LCP. Uma proposta de teste dicótico utilizando estímulos não-verbais. In: 10º Encontro Internacional de Audiologia 10, Anais. Bauru, 1995.

Ortiz KZ, Pereira LD. Não-verbal de escuta direcionada. In: Pereira LD, Schochat E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise; 1997. p. 151-8.

Ortiz KZ. Teste de escuta dicótica de dissílabos (SSW) e teste dicótico não-verbal em pacientes epiléticos [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2000.

Ozonoff S, Pennington BF, Rogers S. Executive function deficits in high-functioning autistic individuals: relationship to theory of mind. *J Child Psychol Psychiatry.* 1991a;32(7):1081-105.

Ozonoff S, Rogers SJ, Pennington BF. Asperger's Syndrome: evidence of an empirical distinction from high-functioning autism. *J Child Psychol Psychiatry.* 1991b;32(7):1107-22.

Ozonoff S, Miller JN. An exploration of right-hemisphere contributions to the pragmatic impairments of autism. *Brain Lang.* 1996;52(3):411-34.

Ozonoff S, Jensen J. Brief report: specific executive function profiles in three neurodevelopmental disorders. *J Autism Dev Disord*. 1999;29(2):171-7.

Papalia DE, Olds SW. *Desenvolvimento humano*. 7ª ed. Tradução Daniel Bueno. Porto Alegre: Artes Médicas Sul; 2000.

Parente MAMP. Organização da função cerebral das funções cognitivas envolvidas na socialização. In: Baptista CR, Bosa C. *Autismo e educação. Reflexões e propostas de intervenção*. Porto Alegre: Artmed; 2002. p. 63-71.

Pastorello LM. Síndrome de Asperger. In: Fernandes FDM, Pastorello LM, Sheuer CI. *Fonoaudiologia em distúrbios psiquiátricos*. São Paulo: Lovise; 1996. p. 45-59.

Paulus MP, Geyer MA, Braff DL. Use of methods from chaos theory to quantify a fundamental dysfunction in the behavioral organization of schizophrenic patients. *Am J Psychiatry*. 1996;153(5):714-7.

Pen M, Mangabeira-Albernaz PL. Desenvolvimento de testes para logaudiometria: discriminação vocal. In: 2º Congresso Pan-Americano de Otorrinolaringologia Y Broncoesofagia, 1973. *Anales*, p. 223-6.

Pereira LD. *Audiometria verbal: teste de discriminação vocal com ruído [tese]*. São Paulo: Escola Paulista de Medicina; 1993a.

Pereira LD. Processamento auditivo central. *Temas Desenvolv*. 1993b;2(11):7-14.

Pereira LD. Identificação de desordem do processamento auditivo central através de observação comportamental: organização de procedimentos padronizados. In: Schochat E. *Processamento auditivo*. São Paulo: Lovise; 1996. p. 43-56.

Pereira LD. Avaliação do processamento auditivo central. In: Lopes Filho O, editor. *Tratado de fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 1997a. p. 109-26.

Pereira LD. Processamento auditivo central: abordagem passo a passo. In: Pereira LD, Schochat E. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. São Paulo: Lovise; 1997b. p. 49-60.

- Pereira LD, Kalil DM, Ziliotto KN. Processamento auditivo central: uma proposta de terapia. In: 12º Encontro Internacional de Audiologia, TL 39. Anais. Santa Maria - RS, 1997.
- Pereira LD, Schochat E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise; 1997.
- Pereira LD, Ziliotto KN. Logaudiometria. In: Campos CAH de, Costa HOO, editores. Tratado de otorrinolaringologia. São Paulo: Roca; 2002. p. 490-9.
- Pereira LD. Processamento auditivo central: uma revisão crítica [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2005.
- Pereira LD, Santos MFC, Ziliotto KN. Critérios de referência de adequação dos mecanismos fisiológicos do processamento auditivo. In: Pereira LD, Azevedo MF, Ziliotto KN, Machado LP. Processamento auditivo – terapia fonoaudiológica. Uma abordagem de (re) habilitação. São Paulo: Lovise. No prelo 2005.
- Perissinoto J. Psicose e neurose em crianças: estudo quantitativo do desenvolvimento motor e da linguagem [tese] São Paulo: Escola Paulista de Medicina; 1992.
- Perissinoto J. Avaliação fonoaudiológica da criança com autismo. In: Perissinoto J, org. Conhecimentos essenciais para atender bem as crianças com autismo. São Paulo: Pulso Editorial; 2003. p.45-54. (Coleção CEFAC)
- Perissinoto J. Diagnóstico de linguagem em crianças com transtornos do espectro autístico. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO. Tratado de fonoaudiologia. São Paulo: Roca; 2004. p. 933-40.
- Phillips DP. Central auditory processing: a view from auditory neuroscience. Am J Otolaryngology. 1995;16(3):338-52.
- Pillon L. Análise da percepção de fala em crianças com audição normal: uma nova proposta [dissertação]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 1998.

Pinheiro ML. Auditory pattern reversal in auditory perception in patients with left and right hemisphere lesions. *Ohio J Speech Hear.* 1976;12:9-20.

Pinheiro ML, Musiek FE. Special considerations in central auditory evaluation. In: Pinheiro ML, Musiek FE. *Assessment of central auditory dysfunction.* Baltimore: Williams & Wilkins; 1985. p. 257-66.

Plaisted K, Saksida L, Alcántara J, Weisblatt E. Towards an understanding of the mechanisms of weak central coherence effects: experiments in visual configural learning and auditory perception. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2003;358(1430):375-86.

Prior MR, Bradshaw JL. Hemisphere functioning in autistic children. *Cortex.* 1979; 15(1):73-81.

Rapin I. Autism. *N Engl J Med.* 1997;337(2):97-104.

Rapin I, Dunn, M. Update on language disorders of individuals on the autistic spectrum disorder. *Brain Dev.* 2003;25(3):166-72.

Redondo MC, Lopes Filho OC. Testes básicos de avaliação auditiva. In: Lopes Filho O. *Tratado de fonoaudiologia.* São Paulo: Roca; 1997. p. 83-108.

Rezende AG, Dibi V, Pereira LD. Teste dicótico não verbal em indivíduos lesados cerebrais. *Acta AWHO.* 1996;15(3):141-6.

Rimland B, Edelson SM. Brief report: a pilot study of auditory integration training in autism. *J Autism Dev Disord.* 1995;25(1):61-70.

Rinehart NJ, Bradshaw JL, Brereton AV, Tonge BJ. Movement preparation in high-functioning autism and Asperger disorder: a serial choice reaction time task involving motor reprogramming. *J Autism Dev Disord.* 2001;31(1):79-88.

Ring HA, Baron-Cohen S, Wheelwright S, Williams SC, Brammer M, Andrew C, et al. Cerebral correlates of preserved cognitive skills in autism: a functional MRI study of embedded figures task performance. *Brain.* 1999;122(Pt 7):1305-15.

Rocca CCA. A interferência da semântica na memória em Síndrome de Asperger [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2001.

Roeser RJ, Johns DF, Price LL. Effects of intensity on dichotically presented digits. *J Audit Res.* 1972;12:184-6.

Rojas D, Bawn SD, Benkers TL, Reite ML, Rogers SJ. Smaller left hemisphere planum temporale in adults with autistic disorder. *Neurosci Lett.* 2002;328(3):237-40.

Rossi AG. Efeitos do alcoolismo no processamento auditivo [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1999.

Russo ICP, Santos TMM. A prática da audiologia clínica. São Paulo: Cortez; 1993.

Rutherford MD, Baron-Cohen S, Wheelwright S. Reading the mind in the voice: a study with normal adults and adults with Asperger Syndrome and high functioning autism. *J Autism Dev Disord.* 2002;32(3):189-94.

Rutter M. Summing-up. In: Bock G, Goode J; Novartis Foundation Symposium. Autism: neural basis and treatment possibilities. Wiley: Chichester; John Wiley & Sons; 2003. p.289-97. (CIBA Foundation Symposia Series, 251)

Santos MFC. Audiometria verbal: teste de reconhecimento de dissílabos através de tarefa dicótica [tese]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina; 1993

Santos MTM, Pereira LD. Consciência fonológica. In: Pereira LD, Schochat E. Processamento auditivo central manual de avaliação. São Paulo: Lovise; 1997. p.187-96.

Schatz AM, Weimer AK, Trauner DA. Attention differences in Asperger Syndrome. *J Autism Dev Disord.* 2002;32(4):333-6.

Scheuer C. Teoria da mente. In: Assumpção Junior FB. Transtornos invasivos do desenvolvimento infantil. São Paulo: Lemos; 1997. p. 25-36.

- Schochat E. Percepção de fala: presbiacusia e perda auditiva induzida pelo ruído [tese]. São Paulo: Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo; 1994.
- Schochat E, Pereira LD. Fala com ruído. In: Pereira LD, Schochat E. Processamento auditivo central: manual de avaliação. São Paulo: Lovise; 1997. p. 99-102.
- Schochat E, Rabelo CM, Sanfins MD. Processamento auditivo central: testes tonais de padrão de frequência e duração em indivíduos normais de 7 a 16 anos de idade. Pró-fono. 2000;12(2):119-22.
- Schumann CM, Hamstra J, Goodlin-Jones BL, Lotspeich LJ, Kwon H, Buonocore MH, et al. The amygdala is enlarged in children but not adolescents with autism; the hippocampus is enlarged at all ages. J Neurosci. 2004;24(28):6392-401.
- Shinn JB. Temporal processing: the basics. Pathways Hear J. 2003;56:7.
- Sidtis JJ, Volpe BT, Holtzman JD, Wilson DH, Gazzaniga MS. Cognitive interaction after staged callosal section: evidence for transfer of semantic activation. Science. 1981;212(4492):344-6.
- Silberberg N, Silberberg M. Hyperlexia: specific Word recognition skills in young children. Except Child. 1967;34(1):41-2.
- Silman S, Silverman CA. Auditory diagnosis. San Diego: Academic Press; 1991.
- Silva AAM. Teste SSW em indivíduos portadores da doença de Alzheimer [monografia]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1999.
- Silva RCD. Hiperlêxicos com transtorno de Asperger. Caracterização da leitura e escrita de textos e palavras [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2004.
- Sininger YS, Abdala C. Otoacoustic emission for the study of auditory function in infants and children. In: Berlin C, editor. Otoacoustic emissions: basic science and clinical applications. San Diego: Singular; 1998. p.105-26.

Spreen O, Strauss E. A compendium of neuropsychological tests – administration, norms and commentary. New York: Oxford University Press; 1991.

Stanovich KE, Siegel LS. Phenotypic performance profile of children with reading disabilities: a regression-based test of phonological-core variable-difference model. *J Educ Psychol.* 1994;86(1):24-53.

Stecker NA. Overview and update of central auditory processing disorders. In: Masters MG, Stecker NA, Katz J. Central auditory processing disorders: mostly management. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon; 1998. p. 1-14.

Strandburg RJ, Marsh JT, Brown WS, Asarnow RF, Guthrie D, Higa J. Event-related potentials in high-functioning adult autistic: linguistic and nonlinguistic visual information processing tasks. *Neuropsychologia.* 1993;31(5):413-34.

Szatmari P, Tuff L, Finlayson MA, Bartolucci G. Asperger's syndrome and autism: neurocognitive aspects. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 1990;29(1):130-6.

Szatmari P. The classification of autism, Asperger's syndrome and pervasive developmental disorder. *Can J Psychiatry.* 2000;45(8):731-8.

Tager-Flusberg H, Joseph RM. Identifying neurocognitive phenotypes in autism. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2003;358(1430):303-14.

Tallal P. Auditory temporal perception, phonics and reading disabilities in children. *Brain Lang.* 1980;9(2):182-98.

Tallal P, Merzenich MM, Miller S, Jenkins W. Language learning impairments: integrating basic science, technology, and remediation. *Exp Brain Res.* 1998;123(1-2):210-9.

Tamanaha AC. Autismo infantil e síndrome de Asperger: o desempenho comunicativo no diagnóstico fonoaudiológico [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2000.

Thivierge J, Bédard C, Côté R, Maziade M. Brainstem auditory evoked response and subcortical abnormalities in autism. *Am J Psychiatry.* 1990;147(12):1609-13.

- Van Lancker D, Cornelius C, Kreiman J, Tonick I, Tanguay P, Schulman ML. Recognition of environmental sounds in autistic children. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 1988;27(4):423-7.
- Vieira RM. *A mente humana: uma aproximação filosófica no seu conhecimento [tese]*. São Paulo: Escola Paulista de Medicina; 1985.
- Volkmar F, Klin A, Siegel B, Szatmari P, Lord C, Campbell M, et al. Field trial for autistic disorder in DSM-IV. *Am J Psychiatry*. 1994;151(9):1361-7.
- Volkmar FR, Klin K, Schultz R, Bronen R, Marans WD, Sparrow S, et al. Asperger's Syndrome. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 1996;35(1):118-23.
- Volkmar FR, Klin A, Schultz RT, Rubin E, Bronen R. Asperger's disorder. *Am J Psychiatry*. 2000;157(2):262-7.
- Von Wendt TN, Paavonen JE, Ylisaukko-Oja T, Sarenius S, Källman T, Järvelä I, et al. Subjective face recognition difficulties, aberrant sensibility, sleeping disturbances and aberrant eating habits in families with Asperger syndrome. *BMC Psychiatry*. 2005;5(1):20.
- Wechsler D. *WAIS Manual*. New York: The Psychological; 1955.
- Wetherby AM, Koegel RL, Mendel M. Central auditory nervous system dysfunction in echolalic autistic individuals. *J Speech Hear Res*. 1981;24(3):420-9.
- Wilson RH. Development and use of auditory compact discs in auditory evaluation. *J Rehabil Res Dev*. 1993;30(3):342-51.
- Wing L. Asperger's Syndrome: a clinical account. *Psychol Med*. 1981;11(1):115-29.
- Wong V, Wong SN. Brainstem auditory evoked potential study in children with autistic disorder. *J Autism Dev Disord*. 1991;21(3):329-40.

Woodhouse W, Bailey A, Rutter M, Bolton P, Baird G, Le Couteur A. Head circumference in autism and other pervasive developmental disorders. *J Child Psychol Psychiatry*. 1996;37(6):665-71.

Yingling CD, Skinner JE. Regulation of unit activity in nucleus reticularis thalami by the mesencephalic reticular formation and frontal granular cortex. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1975;39(6):635-42.

Zilbovicius M, Boddaert N, Belin P, Poline JB, Remy P, Mangin JF, et al. Temporal Lobe dysfunction in childhood autism: a PET study. *Positron emission tomography*. *Am J Psychiatry*. 2000;157(12):1988-93.

Ziliotto KN. Avaliação do processamento auditivo central em indivíduos canhotos por meio de escuta dicótica [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo;1999.

Abstract

ABSTRACT

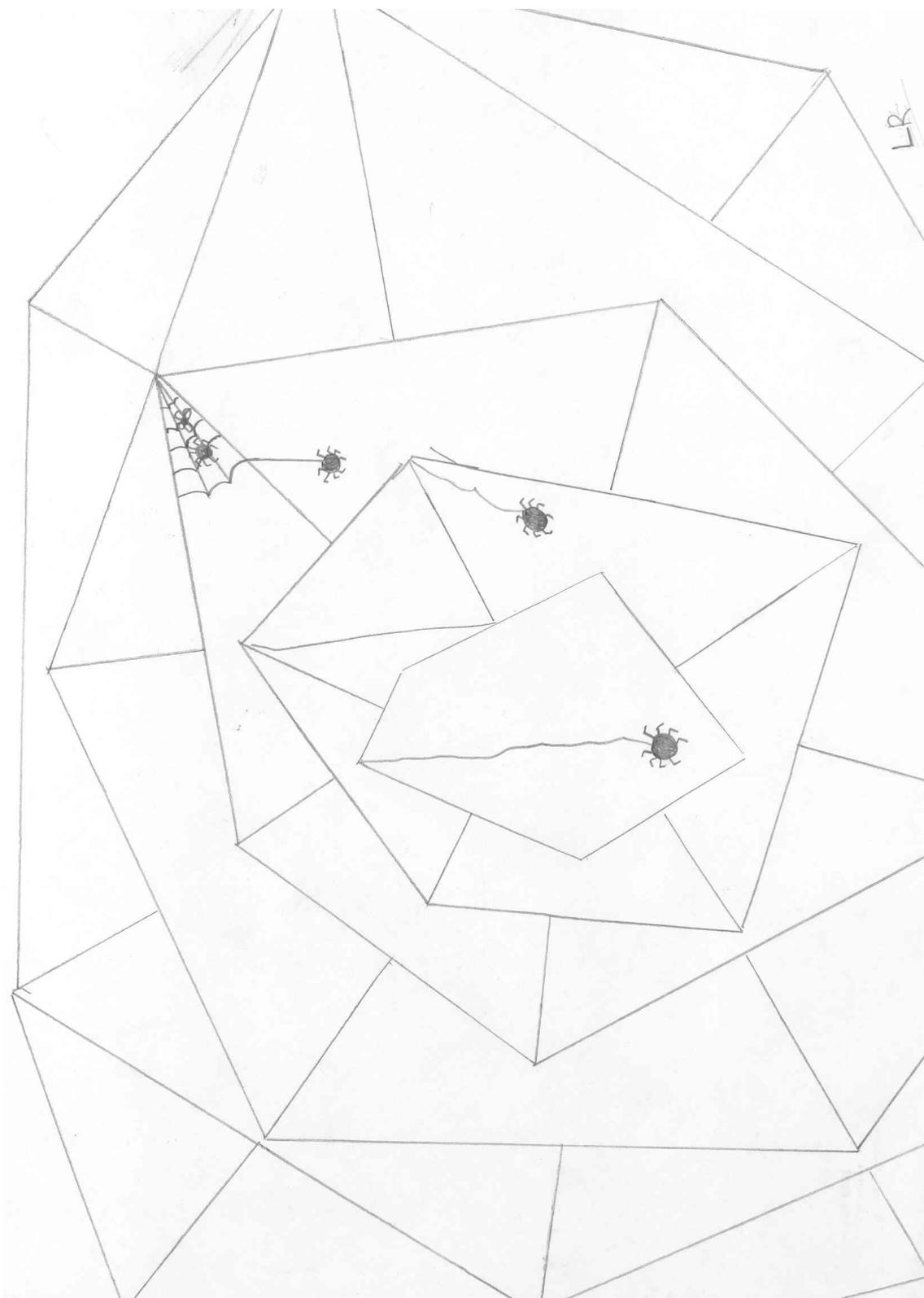
Purpose: Evaluate and characterize the auditory processing of a group of subjects with Asperger Syndrome to that of a group of subjects with a typical development, on their performance on behavioral tests with verbal and non-verbal stimuli. Also, the findings in the auditory processing assessment will be correlated to those in the language assessment in the subjects with Asperger Syndrome. **Methods:** A total of 44 subjects were assessed and divided into two groups. The Asperger group was composed of 22 subjects diagnosed as having Asperger Syndrome by an expert clinicians team following the DSM-IV criteria. The comparison group, called low risk for developmental disorders was also composed of 22 subjects matched to the subjects in Asperger group on chronological age. All the assessed subjects were right-handed males, with chronological ages between 10 and 30 years and intelligence quotients greater than 68 according to the Wechsler Scale. All the subjects presented hearing thresholds within normal parameters and completed oral and written language assessments. Specific procedures were: 1) investigation of the clinical history carried out by the completion of a questionnaire and 2) assessment of the auditory processing that included the use of the following auditory tests: Auditory Localization Test, Verbal and Non-verbal Sound Sequence Memory Test, Speech in Noise Test, SSW Test in Portuguese, Non-verbal Dichotic Test, Duration Pattern Sequence Test and Frequency Pattern Sequence Test. **Results:** The investigation of the clinical history indicated that subjects in Asperger group presented a physical development characterized by a late start in speech and walk that was statistically significant ($p < 0,05$) when compared to subjects in the group with typical development. The personal information – time of permanence in school (in years) and schooling course – it was observed that the Asperger group

stayed in school for a shorter time and presented a more variable schooling course than the group with low risk for developmental disorders. On the auditory processing tests, statistically significant differences ($p < 0,05$) were obtained for three tests: speech in noise, non-verbal dichotic (directed listening right and left), and the Portuguese version of the SSW. Subjects in Asperger group presented an inferior performance when compared to the subjects in the group with low risk for developmental disorders. This inferior performance on the selected auditory processing tests of auditory closure, dichotic listening for non-verbal sounds in directed listening and dichotic listening for verbal sounds was correlated to the language disorders characterized by handicaps in manipulating speech sounds and receptive vocabulary in the group with Asperger Syndrome. **Conclusion:** Subjects with Asperger Syndrome displayed auditory processing disorders that were associated to language disorders.

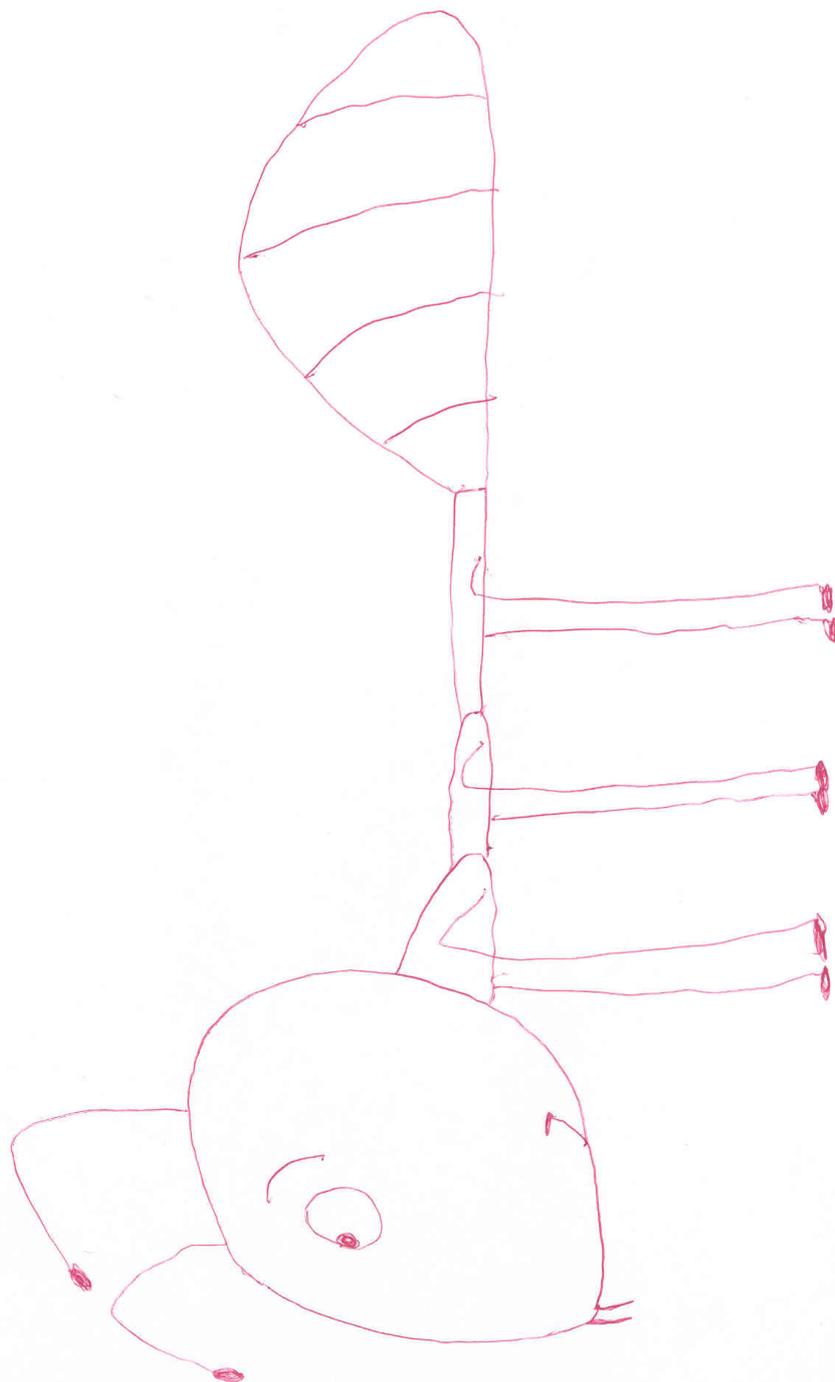
Apêndice

APÊNDICE

APÊNDICE 1. Desenhos realizados pelos indivíduos do grupo GA.



JLC
Jonas



SASHA.



DRA KARIN



Bibliografia Consultada

Bibliografia Consultada

Fisher LD, Van Belle G. Biostatistics. New York: John Wiley & Sons; 1993.

Houaiss A. Dicionário Houaiss da língua portuguesa. Rio de Janeiro: Objetiva; 2001.

Internacional Anatomical Nomenclature Committee. Nomina anatomica. 5a ed.
Rio de Janeiro: MEDSIs; 1987.

Rother ET, Braga MER. Como elaborar sua tese: estrutura e referências. 2a ed. rev.
ampl. São Paulo; 2005.