

KARLA MARIA IBRAIM DA FREIRIA ELIAS

**DOENÇA CEREBROVASCULAR NA INFÂNCIA
E ADOLESCÊNCIA:
estudo das habilidades de processamento auditivo (Central)**

CAMPINAS

Unicamp

2008

KARLA MARIA IBRAIM DA FREIRIA ELIAS

**DOENÇA CEREBROVASCULAR NA INFÂNCIA
E ADOLESCÊNCIA:
estudo das habilidades de processamento auditivo (Central)**

Tese de Doutorado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de Doutor em Ciências Médicas, área de concentração em Ciências Biomédicas.

ORIENTADOR: MARIA VALERIANA LEME DE MOURA-RIBEIRO

CAMPINAS

Unicamp

2008

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
UNICAMP**

Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8ª / 6044

EL42d Elias, Karla Maria Ibraim da Freiria
 Doença cerebrovascular na infância e adolescência: estudo das
 habilidades de processamento auditivo (central) / Karla Maria Ibraim
 da Freiria Elias. Campinas, SP: [s.n.], 2008.

Orientador : Maria Valeriana Leme de Moura-Ribeiro
Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas. Faculdade
de Ciências Médicas.

1. Percepção auditiva. 2. Acidente vascular cerebral 3. Isquemia
cerebral. 4. Hemorragia cerebral. I. Maria Valeriana Leme de Moura-
Ribeiro. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de
Ciências Médicas. III. Título.

Título em inglês: Cerebrovascular disease in children and adolescents: an auditory processing study.

Keywords:

- Auditory perception
- Stroke
- Brain ischemia
- Cerebral hemorrhage

Titulação: Doutor em Ciências Médicas
Área de concentração: Ciências Biomédicas

Banca Examinadora:

Profa Dra Maria Valeriana Leme de Moura-Ribeiro
Profa Dra. Simone Aparecida Capellini
Profa Dra Kátia Maria Ribeiro Silva Schmutzler
Profa Dra Márcia Maria Toledo
Profa Dra Karina Tamarozzi de Oliveira

Data da defesa: 12-12-2008

Banca examinadora da Tese de Doutorado
Karla Maria Ibraim da Freiria Elias

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Maria Valeriana Leme de Moura Ribeiro

Membros:

1. Profa. Dra. Karina Tamarozzi de Oliveira -



2. Profa. Dra. Simone Aparecida Capellini -



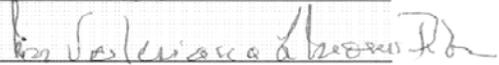
3. Profa. Dra. Kátia Maria Ribeiro Silva Schmutzler -



4. Profa. Dra. Márcia Maria Toledo -



5. Profa. Dra. Maria Valeriana Leme de Moura Ribeiro -



Curso de pós-graduação em Ciências Médicas da Faculdade de Ciências Médicas da
Universidade Estadual de Campinas.

Data: 12/12/2008

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, **Nagibe** e **Tozito**, meus irmãos, **Beatriz**, **Roberta**, **Cilmara** e **Ney**, nossos filhos, **João** e **Laura**, **Gabriel** e **Marina**, **Isadora** e **Murilo**, e a pequena **Sofia**.
Aos muito queridos **Marcelo** e **Vanda**, **João**, **Pedro** e **Paula**, minha *afilhada*. **Ia** e **Doca** (*in memoriam*) e claro, **Francisco**.

À **Prof^a Dr^a Maria Valeriana Leme de Moura-Ribeiro**, pela sábia orientação no vasto e fascinante estudo sobre as doenças cerebrovasculares. Minha total e inabalável confiança, admiração e respeito.

À **Prof^a Dr^a Sylvia Maria Ciasca** pelo talento, competência e imensa habilidade em contagiar, além das aulas maravilhosas, não só de dislexia.

À **Prof^a Dr^a Simone Aparecida Capellini** por todas as contribuições, especialmente na seleção dos procedimentos para a avaliação de linguagem das crianças do estudo e no delineamento do projeto de pesquisa para a qualificação.

À **Prof^a Dr^a Maria Francisca Colella dos Santos**, colega e incentivadora nas mais diferentes etapas deste estudo. De competência e generosidade ímpares, não apenas contribuiu efetivamente para este estudo, como se manteve solícita e aberta a discussões o tempo todo.

Às colegas **Fg^a Luciane Calonga** e **Fg^a Silvia Fernanda Brihi Badur Curi**, por terem, tão gentil e prontamente, reorganizado a agenda do Laboratório de Audiologia do Setor de Fonoaudiologia, Departamento de Otorrinolaringologia, para que comportasse o atendimento dos meus pacientes e controles.

À colega **Fg^a Ms Cíntia Alves Salgado**, pela disponibilidade e atenção com que contribuiu para a definição dos procedimentos incluídos no projeto de qualificação.

Aos colegas **Leonardo Souza de Oliveira** e **Sônia das Dores Rodrigues**, companheiros de estudo, de projetos, presenças constantes e valiosas nos momentos de discussão.

À querida **Inês Elcione Guimarães**, que fez muito mais que contribuir para este trabalho; iluminou o caminho.

À **Stella Maris Costa e Castro**, a mais nova integrante de nosso grupo de estudos. Sou imensamente grata aos conselhos e referências que tanto ajudaram na qualificação.

Ao **Dr Walter Magalhães**, pela análise detalhada e discussão dos exames de neuroimagem dos pacientes em acompanhamento no Ambulatório de Pesquisa em Doenças Cerebrovasculares na Infância e Adolescência.

À **Cecília Hirata Godoy**, minha secretária-anjo-da-guarda. Nem sei contabilizar os inúmeros formulários, prazos, inscrições, alertas que tão carinhosamente me foram dados ao longo destes tantos anos. Obrigada.

Ao **Departamento de Otorrinolaringologia** por possibilitar as condições necessárias ao atendimento de minhas crianças.

Aos **diretores, coordenadores pedagógicos e professores** por terem partilhado informações e se disponibilizado a cumprir todas as sugestões apresentadas.

Aos **pacientes, controles e suas famílias** por não medirem esforços em participar da presente pesquisa e deste modo, abrir a possibilidade de conhecermos um pouco mais a respeito desta condição clínica e assim, contribuir para o enriquecimento da fonoaudiologia.

	PÁG.
RESUMO	<i>xxxi</i>
ABSTRACT	<i>xxxv</i>
1- INTRODUÇÃO	39
2- OBJETIVOS	45
3- REVISÃO DA LITERATURA	49
3.1- DCV Neonatal	53
3.2- DCV na Infância e Adolescência	56
4- MATERIAL E MÉTODOS	85
4.1- Sujeitos	87
4.2- Termo de Consentimento	90
4.3- Avaliação Fonoaudiológica	91
4.4- Avaliação Audiológica Básica e de Processamento Auditivo (Central)	93
4.4.1- Avaliação Simplificada de Processamento Auditivo.....	96
4.4.2- Testes Monóticos de Baixa Redundância.....	97
4.4.3- Testes Dicóticos Verbais e Não-Verbais.....	99
4.4.4- Testes de Processamento Temporal.....	105
4.5- Análise da Associação entre Competência em Processamento Auditivo (Central) e DCV	107
4.6- Métodos Estatísticos	108
5- RESULTADOS	109
5.1- Descrição dos Grupos Estudados	112

5.2- Avaliação do Processamento Auditivo (Central).....	120
5.2.1- Avaliação Simplificada.....	121
5.2.2- Testes Monóticos de Baixa Redundância.....	125
5.2.3- Testes Dicóticos Verbais e Não-Verbais.....	130
5.2.4- Testes de Processamento Temporal.....	149
5.3- Classificação da Competência das Habilidades de Processamento Auditivo (Central).....	155
5.4- Comparação entre as Características da DCV e a Competência das Habilidades de Processamento Auditivo (Central).....	156
6- DISCUSSÃO.....	163
6.1- Grupos Propósito e Controle.....	165
6.2- Avaliação de Processamento Auditivo (Central).....	176
6.2.1- Avaliação Simplificada.....	176
6.2.2- Testes Monóticos de Baixa Redundância.....	183
6.2.3- Testes Dicóticos.....	186
6.2.4- Testes de Processamento Temporal.....	199
6.3- Classificação da Competência das Habilidades de Processamento Auditivo (Central).....	207
6.4- Comparação entre as Características da DCV e a Competência das Habilidades de Processamento Auditivo (Central).....	208
7- CONCLUSÕES.....	229
8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	233
9- ANEXOS.....	257

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACA	Artéria Cerebral Anterior
ACM	Artéria Cerebral Média
ACP	Artéria Cerebral Posterior
ASHA	<i>American Speech-Language-Hearing Association</i>
D	Hemisfério Cerebral Direito
DC	Direita Competitiva
DCV	Doença Cerebrovascular
DNC	Direita Não-Competitiva
E	Hemisfério Cerebral Esquerdo
EC	Esquerda Competitiva
ENC	Esquerda Não-Competitiva
FCM	Faculdade de Ciências Médicas
GC	Grupo Controle
GP	Grupo Propósito
H	Hemorrágico
I	Isquêmico
I-H	Isquêmico com transformação Hemorrágica
IPRF	Índice Percentual de Reconhecimento de Fala
LRF	Limiar de Recepção de Fala
OD	Orelha Direita
OE	Orelha Esquerda
OMS	Organização Mundial da Saúde
RM:	Ressonância Magnética
SSW	<i>Staggered Spondaic Word Test</i>
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
WHO	<i>World Health Organization</i>

LISTA DE TABELAS

	PÁG.
Tabela 1- DVC- Dados de identificação e comprometimento vascular cerebral.....	113
Tabela 2- DCV- Distribuição quanto ao sexo do GP.....	113
Tabela 3- DCV- Idade do GP na fase aguda.....	114
Tabela 4- DCV- Envolvimento arterial cerebral.....	114
Tabela 5- DCV- Hemisfério afetado pela lesão vascular.....	114
Tabela 6- DCV- Tipo do envolvimento vascular cerebral.....	115
Tabela 7- DCV- Extensão do comprometimento vascular cerebral.....	115
Tabela 8- DCV- Estudo de imagem e manifestações clínicas das fases aguda e tardia.....	116
Tabela 9- DCV- Uso de medicação.....	117
Tabela 10- Distribuição etária dos GP e GC à avaliação de processamento auditivo.....	118
Tabela 11- Idade à avaliação audiológica em ambos os grupos.....	119
Tabela 12- DCV- Domínio das regras de conversão fonema-grafema.....	119
Tabela 13- DCV- Domínio das regras contextuais de ortografia.....	119
Tabela 14- DCV- Domínio das convenções arbitrárias de ortografia.....	120
Tabela 15- DCV- Respostas apresentadas pelos GP e GC à avaliação simplificada.....	122
Tabela 16- Memória Sequencial Não-Verbal- Estatística descritiva das seqüências reproduzidas.....	123

Tabela 17-	Memória Seqüencial Verbal - Estatística descritiva das seqüências reproduzidas.....	123
Tabela 18-	Fala com Ruído- Respostas apresentadas pelos GP e GC.....	125
Tabela 19-	Fala com Ruído- Estatística descritiva e comparação entre grupos na avaliação da orelha direita.....	126
Tabela 20-	Fala com Ruído- Estatística descritiva e comparação entre grupos na avaliação da orelha esquerda.....	126
Tabela 21-	Fala Filtrada- Respostas apresentadas pelos GP e GC.....	127
Tabela 22-	Fala Filtrada- Estatística descritiva e comparação entre grupos na avaliação da orelha direita.....	128
Tabela 23-	Fala Filtrada- Estatística descritiva e comparação entre grupos na avaliação da orelha esquerda.....	128
Tabela 24-	Dicótico Não-Verbal- Respostas apresentadas pelo GP e GC.....	130
Tabela 25-	Dicótico Não-Verbal- Estatística descritiva da etapa de atenção livre dos GP e GC para orelha direita.....	132
Tabela 26-	Dicótico Não-Verbal- Estatística descritiva da etapa de atenção livre dos GP e GC para orelha esquerda.....	132
Tabela 27-	Dicótico Não-Verbal- Estatística descritiva da etapa de atenção direita dos GP e GC para orelha direita.....	133
Tabela 28-	Dicótico Não-Verbal- Estatística descritiva da etapa de atenção direita dos GP e GC para orelha esquerda.....	133
Tabela 29-	Dicótico Não-Verbal- Estatística descritiva da etapa de atenção esquerda dos GP e GC para orelha direita.....	133
Tabela 30-	Dicótico Não-Verbal- Estatística descritiva da etapa de atenção esquerda dos GP e GC para orelha esquerda.....	134

Tabela 31-	Dicótico Consoante-Vogal - Respostas apresentadas pelo GP e GC.....	136
Tabela 32-	Dicótico Consoante-Vogal- Estatística descritiva da etapa de atenção livre dos GP e GC para orelha direita.....	138
Tabela 33-	Dicótico Consoante-Vogal- Estatística descritiva da etapa de atenção livre dos GP e GC para orelha esquerda.....	138
Tabela 34-	Dicótico Consoante-Vogal- Estatística descritiva da etapa de atenção direita dos GP e GC para orelha direita.....	138
Tabela 35-	Dicótico Consoante-Vogal- Estatística descritiva da etapa de atenção direita dos GP e GC para orelha esquerda.....	139
Tabela 36-	Dicótico Consoante-Vogal- Estatística descritiva da etapa de atenção esquerda dos GP e GC para orelha direita.....	139
Tabela 37-	Dicótico Consoante-Vogal- Estatística descritiva da etapa de atenção esquerda dos GP e GC para orelha esquerda.....	139
Tabela 38-	Dicótico de Dígitos- Respostas apresentadas pelo GP e GC.....	141
Tabela 39-	Dicótico de Dígitos- Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC para orelha direita.....	142
Tabela 40-	Dicótico de Dígitos- Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC para orelha esquerda.....	142
Tabela 41-	Dissílabos Alternados/SSW- Identificações apresentadas pelos GP e GC.....	144
Tabela 42-	Dissílabos Alternados/SSW- Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC para condição direita competitiva.....	145
Tabela 43-	Dissílabos Alternados/SSW- Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC para condição esquerda competitiva....	145

Tabela 44-	Dissílabos Alternados/SSW- Identificações apresentadas pelos GP e GC nas etapas não-competitivas.....	146
Tabela 45-	Dissílabos Alternados/SSW- Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC para condição direita não-competitiva.....	147
Tabela 46-	Dissílabos Alternados/SSW- Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC para condição esquerda não-competitiva.....	147
Tabela 47-	Padrão de Frequência- Respostas apresentadas pelo GP e GC.....	150
Tabela 48-	Padrão de Frequência- Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC na etapa de murmúrio.....	151
Tabela 49-	Padrão de Frequência- Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC na etapa de nomeação.....	151
Tabela 50-	Padrão de Duração- Respostas apresentadas pelo GP e GC.....	153
Tabela 51-	Padrão de Duração- Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC na etapa de murmúrio.....	154
Tabela 52-	Padrão de Duração- Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC na etapa de nomeação.....	154
Tabela 53-	DCV- Grau de competência do processamento auditivo segundo a idade de acometimento.....	157
Tabela 54-	DCV- Competência do processamento auditivo segundo o tipo do acometimento na fase aguda.....	157
Tabela 55-	DCV- Competência do processamento auditivo e extensão da lesão.....	158
Tabela 56-	DCV- Competência do processamento auditivo e hemisfério afetado pela lesão.....	158

Tabela 57-	DCV- Competência do processamento auditivo e terapia medicamentosa.....	159
Tabela 58-	DCV- Grau de competência do processamento auditivo segundo a idade de acometimento.....	160
Tabela 59-	DCV- Competência do processamento auditivo segundo o tipo do acometimento.....	160
Tabela 60-	DCV- Competência do processamento auditivo e extensão da lesão.....	161
Tabela 61-	DCV- Competência do processamento auditivo e hemisfério afetado.....	161
Tabela 62-	DCV- Competência do processamento auditivo e terapia medicamentosa.....	162

LISTA DE GRÁFICOS

	PÁG.
Gráfico 1- Avaliação Simplificada – Desempenho dos GP e GC nos testes de localização sonora e memória sequencial não-verbal e verbal.....	124
Gráfico 2- Desempenho dos GP e GC nos testes fala com ruído e fala filtrada.....	129
Gráfico 3- DNV- Desempenho dos GP e GC nas etapas de atenção livre, direcionada direita e esquerda.....	135
Gráfico 4- CV- Desempenho dos GP e GC nas etapas de atenção livre, direcionada direita e esquerda.....	140
Gráfico 5- DD- Desempenho dos GP e GC nas condições direita e esquerda.....	143
Gráfico 6- SSW- Desempenho dos GP e GC nas condições competitivas direita e esquerda.....	148
Gráfico 7- SSW- Desempenho dos GP e GC nas condições não-competitivas direita e esquerda.....	149
Gráfico 8- TFP- Desempenho dos GP e GC nas etapas de murmúrio e nomeação.....	152
Gráfico 9- TFD- Desempenho dos GP e GC nas etapas de murmúrio e nomeação.....	155
Gráfico 10- GP- Competência das habilidades de processamento auditivo (central).....	156

RESUMO

Na infância e adolescência, a doença cerebrovascular (DCV) constitui condição rara, de etiologia variada, em que a evolução a curto e longo prazo tem merecido esclarecimentos. Em anos recentes, a clássica impressão de recuperação favorável após eventos vasculares nesta população tem sido esmaecida com a verificação de variáveis índices de alterações comportamentais, cognitivas, lingüísticas e de aprendizagem. No referente ao processamento das informações auditivas o conhecimento é ainda bastante restrito e, diante desta constatação, nos propusemos a realizar ampla investigação desta função, através da aplicação de testes de categorias diversas e estabelecer o grau de competência auditiva na dependência das características lesionais. Assim, o principal objetivo deste estudo, foi avaliar as habilidades de processamento auditivo (central) em crianças e adolescentes acometidos pela DCV, grupo propósito (GP), comparando-os, com grupo controle (GC), composto por crianças destras, de mesmo sexo, idade e nível sócio-econômico das crianças do GP. Na avaliação audiológica foram aplicados os seguintes testes: localização sonora em cinco direções, memória seqüencial verbal e não-verbal, na categoria de avaliação simplificada; teste de fala com ruído e de fala filtrada, na categoria dos monóticos de baixa redundância; dicótico não-verbal, consoante-vogal, dicótico de dígitos e dicótico de dissílabos alternados (*staggered spondaic word test/SSW*) na dos dicóticos; padrão de frequência e de duração, na de testes de processamento temporal. Os dados foram analisados através de metodologia estatística pertinente – teste exato de Fisher e Wilcoxon - e revelaram que o desempenho dos grupos foi similar nos testes de localização sonora e fala com ruído. Nos demais testes, o GP apresentou desempenho significativamente inferior ao GC, com alterações nas habilidades auditivas de fechamento, memória, atenção seletiva e processamento temporal. Os testes de fala filtrada e de padrão de duração foram, respectivamente, mais sensíveis que os testes de fala com ruído e padrão de frequência, na identificação de alterações nas habilidades de fechamento auditivo e de ordenação temporal. Adicionalmente, a presença da lesão e não suas características foram determinantes para a definição do grau da competência auditiva. Através do presente estudo, pudemos ampliar o conhecimento evolutivo da DCV infantil ao demonstrar comprometimento em habilidades específicas de processamento auditivo.

ABSTRACT

In childhood and adolescence the cerebrovascular disease (CVD) is a rare condition, of varied etiology, where the clarification of short and long term disease progression has been sought. The classical idea of favorable recovery following vascular events in this population has been obscured by the demonstration of variable levels of behavioral, cognitive, linguistic and learning variables. There is scarce knowledge on the processing of auditory information, therefore we have decided to perform a thorough investigation on this function by conducting tests of several categories, and to establish the degree of audiological competence that depends on the lesion characteristics. Therefore, the main purpose of the present study was the assessment of the central auditory processing abilities in children and adolescents suffering from CVD, purpose group (PG), which was compared to the control group (CG) formed by right-handed children, of the same sex, age and socioeconomic level as of the children of the PG. In audiological assessment the following tests were applied: sound location in five directions, verbal and non-verbal sequential memory, in the simplified category evaluation; test of speech in noise and filtered speech in the category of low redundancy monotics; non-verbal dichotic, consonant-vowel, dichotic digit and staggered spondaic word test/SSW in the dichotic category; frequency and duration pattern, in the temporal processing tests. The data were analyzed through the pertinent statistical methodology – Wilcoxon and Fisher’s exact test - and revealed that the GP’s performance was similar to the GC’s in the sound location and speech in noise tests. In the other tests, the CVD group showed a significantly lower performance than the normal children, with alterations in auditory closure abilities, memory, selective attention and temporal processing. The tests of filtered speech and duration pattern were respectively more sensitive than the tests of speech in noise and frequency pattern, in the identification of alterations in auditory closure and temporal ordering. In this study the presence of lesion rather than its characteristics was decisive for the definition of the degree of audiological competence. We have increased our knowledge of progression of CVD in children by demonstrating the implications of this condition in specific abilities of auditory processing.

1- INTRODUÇÃO

A doença cerebrovascular (DCV) constitui importante causa de lesão cerebral focal em crianças e adolescentes. Nestes pacientes, especialmente nas últimas décadas e por múltiplas razões, a aparente raridade da condição foi modificada, através da maior identificação e melhor investigação destes eventos. Técnicas de imageamento cerebral mais sensíveis, assim como a introdução da biologia molecular nos testes para fatores de riscos protrombóticos na rotina clínica, permitiram o diagnóstico destes eventos, anteriormente não notificados. Como conseqüência, houve aumento do conhecimento e a disseminação destes à comunidade médica, todos contribuindo para maior conscientização da ocorrência e da gravidade da condição.

Embora se reconheça que o cérebro em desenvolvimento seja altamente vulnerável às desordens vasculares, isquêmicas ou hemorrágicas, a capacidade compensatória do sistema nervoso imaturo é considerada superior ao do cérebro adulto com similares lesões. Entretanto apesar da melhor evolução, estudos têm comprovado elevadas taxas de morbidade nestes indivíduos, sendo que mais da metade dos sobreviventes permanecem com sérios problemas neurológicos, cognitivos ou comportamentais.

Estas constatações foram possíveis com o acompanhamento ambulatorial multidisciplinar e hoje, a avaliação evolutiva das crianças e adolescentes acometidos pela DCV permanece de grande interesse, devido ao impacto das seqüelas, das necessidades de reabilitação e de aconselhamento aos pais e profissionais envolvidos no atendimento destes indivíduos. A melhoria das informações na DCV será ainda essencial à identificação dos grupos de risco e para a avaliação do custo-benefício das estratégias terapêuticas atualmente disponíveis. Na evolução, a médio e longo prazo, permitirá o mapeamento das eventuais seqüelas em toda extensão e complexidade.

Anteriormente, a maioria dos estudos evolutivos era direcionado ao aspecto motor, resultado mais aparente e consideravelmente aflitivo das DCVs, porém em anos recentes, outros aspectos do desenvolvimento de igual relevância passaram a ser sistematicamente investigados. Neste sentido, alguns grupos internacionais de pesquisa na área, como os liderados por DeVeber da *University of Toronto* no Canadá, De Schryver da *University Medical Centre* na Holanda e Kirkham da *University College of London* na

Inglaterra têm reunido corpo de dados consistente no referente à cognição, linguagem, comportamento e qualidade de vida.

No Brasil, a mesma excelência tem sido alcançada por grupos de pesquisa de diversas instituições de ensino, como os liderados por Arita, Funayama, Rotta, Rosemberg e Vilanova. Entre todos, porém, Moura-Ribeiro e colaboradores, da Universidade Estadual de Campinas, expandiu o olhar nesta doença ao investigar, não apenas os listados aspectos, como também os relacionando ao processamento visual e auditivo; este último, tão pouco explorado pela comunidade científica, que mereceu consideração especial do *Paediatric Stroke Working Group* realizado em 2004.

O processamento auditivo, conjunto de fenômenos comportamentais aplicados aos estímulos acústicos, tem lugar após a transdução inicial dos sons em atividade neural pela cóclea, não se referindo a uma única função, mas a um conjunto relativamente extenso de mecanismos e processos realizados pelo sistema auditivo que nos permite interpretar todos os estímulos sonoros, verbais ou não-verbais, simples ou complexos, a que estamos expostos de maneira rápida e eficiente.

Segundo a organização máxima da audiologia, a *American Speech-Language-Hearing Association* (ASHA, 1996), estes processos são responsáveis pela geração dos potenciais evocados auditivos e pelos comportamentos de localização e lateralização da fonte sonora, discriminação auditiva, reconhecimento de padrões acústicos e de aspectos auditivos incluindo a resolução, mascaramento, integração e ordenação temporal, além de garantir a performance auditiva em situações desfavoráveis de escuta, como a que ocorre quando há sinais acústicos em competição com o sinal principal ou quando tais sinais se apresentam degradados. Para tanto, contamos com várias habilidades auditivas e em vigência de distúrbios, um ou mais destes processos podem estar alterados e, a depender de sua natureza e extensão, se refletem em atividade bastante específica, como em acompanhar informações ou instruções apresentadas oralmente, em problemas de compreensão de fala rápida ou ainda, numa dificuldade auditiva mais generalizada.

Evidentemente, as eventuais alterações podem ter influência nas várias esferas de inserção destas crianças e, assim, avaliar crianças e adolescentes acometidos pela DCV, do ponto de vista do processamento auditivo (central), torna-se imperativo, pois áreas

auditivas ou a elas relacionadas são freqüentemente envolvidas pela lesão ou estão incluídas entre as áreas de penumbra, apenas identificadas, na fase aguda, através dos exames de imagem, rotineiramente empregados na apreciação clínica dos pacientes do Hospital das Clínicas, da Disciplina de Neurologia Infantil, Faculdade de Ciências Médicas, Unicamp.

Por conseguinte, o conhecimento advindo desta apreciação, inevitavelmente se somará aos de áreas correlatas, como a psicologia, fisioterapia, terapia ocupacional, pedagogia. Todo este conjunto de informações e constatações em DCV, esperamos, possa ser convertido, em médio e longo prazo, na opção por técnicas específicas de remediação ou por reabilitação, e através destas, na melhoria da qualidade de vida e saúde destas crianças e adolescentes.

Ao longo deste trabalho poderão ser apreciados estudos de vários grupos de pesquisa, nacionais ou não, que investigaram a etiologia, os grupos de risco e características epidemiológicas, em seus aspectos de incidência, prevalência, mortalidade e especialmente, da morbidade da DCV na população pediátrica. Através desta revisão, torna-se evidente a premência pela ampliação de estudos evolutivos, uma vez que muitos aspectos da qualidade de vida, opções vocacionais, inserção no mercado de trabalho e grau de satisfação destes indivíduos continuam em aberto. De modo similar, destaca-se a necessidade de que a avaliação audiológica se amplie através da utilização de testes de diferentes categorias, incluindo a avaliação simplificada, testes monóticos, dicóticos e de processamento temporal, ao abranger diferentes habilidades auditivas e deste modo, refletir a real condição de comunicação destes sujeitos.

2- OBJETIVOS

Objetivo Geral

Caracterizar o desempenho nas habilidades de processamento da informação auditiva em 23 crianças e adolescentes com diagnóstico comprovado de DCV de episódio único e unilateral, através da aplicação de conjunto de testes de diferentes categorias, incluindo a avaliação simplificada, testes monóticos de baixa redundância, dicóticos e de processamento temporal, comparando-os com indivíduos controle.

Objetivos Específicos

1. Ampliar a investigação das habilidades de processamento auditivo com a aplicação de testes de quatro diferentes categorias.
2. Analisar a sensibilidade de testes auditivos pertencentes à mesma categoria.
3. Analisar o grau de competência do processamento auditivo.
4. Verificar a relação entre o grau de competência em processamento auditivo e as características do evento vascular.

3- REVISÃO DA LITERATURA

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define a doença cerebrovascular (DCV) segundo o desenvolvimento de quadro agudo no sistema nervoso central, decorrente de alterações vasculares de tipo isquêmico ou hemorrágico, em que os sinais e sintomas persistem por 24 horas ou mais (WHO, 2008).

Em adultos apresenta alta incidência, em valores progressivos a cada década de vida, constituindo-se numa importante preocupação em saúde pública (Feigin et al, 2003). Esta preocupação advém em grande medida, dos elevados registros de morbidade e mortalidade entre estes indivíduos apesar dos esforços, uma vez que os fatores predisponentes são bem conhecidos e na maioria das vezes, passíveis de controle.

Segundo a OMS, a DCV é fatal em aproximadamente 5,5 milhões casos ao ano (WHO, 2008) e ainda segundo suas publicações oficiais, as DCVs estão listadas entre as causas *top ten* de mortalidade mundial, representando o primeiro lugar entre os países em desenvolvimento, segundo lugar entre as nações ricas e passando para a quinta colocação entre os mais pobres; neste último caso, ordenadamente superadas, pelas doenças coronarianas, infecções respiratórias, aids, intercorrências perinatais, o que faz desta afecção a responsável por dois terços da mortalidade mundial (WHO, 2008). Nas projeções sombrias da organização não apenas esta forma de distribuição será mantida praticamente inalterada (WHO, 2008), como haverá a elevação da ocorrência devido ao aumento da expectativa de vida e dos idosos se constituírem no seguimento da população que mais cresce no mundo (Feigin et al, 2003).

Não apenas o aumento da incidência da DCV, mas também o conjunto formado por todas as outras doenças não-comunicáveis, representa um dos principais desafios na área da saúde para o desenvolvimento global. É estimado que por volta de 2030 todas estas doenças, câncer, diabetes, doença cardiovascular, doenças respiratórias crônicas e DCV, serão responsáveis por mais de 70% das ocorrências e este aumento, será maior nas nações mais pobres e nas populações marginalizadas, contribuindo para o distanciamento das condições de saúde entre as várias nações e mesmo dentro de uma mesma nação, resultando não somente em sofrimento humano, como sobrecarrega na economia de muitos destes países (WHO, 2008). No Brasil, o Instituto de Geografia e Estatística já mostrou o aumento do número de idosos, população essa, de maior risco para o desenvolvimento de doenças

neuroológicas (Mansur, 2008). Em nosso meio, as DCVs determinam grande impacto na saúde, em se considerando que na dependência do ano e do estado da federação, pode representar a primeira e terceira causa de mortalidade (Raffin et al, 2006). Segundo Lotufo et al (2007) os dados epidemiológicos vêm sendo sistematicamente alterados nos últimos 30 anos, em consequência da mudança do estilo de vida e ao aumento da população urbana em relação a rural. Em decorrência, as doenças infecciosas foram substituídas pelas crônicas, muitas das quais, predisponentes à DCV. Os referidos autores afirmaram que nosso país apresenta os maiores índices de mortalidade por DCV na América Latina, condizente com o estresse imposto aos indivíduos que vivem em locais de exclusão social. Isto porquê verificaram distribuição diferenciada de acordo com as variáveis socioeconômicas, bem como da existência de gradiente significativo quando a raça é considerada. Ao analisarem as três categorias raciais do país, os pesquisadores puderam constatar mortalidade superior entre os indivíduos da raça negra, seguidos pelos pardos e depois brancos, sendo que esta diferença foi muito mais saliente entre as mulheres, embora este gênero tenha sido menos afetado. Aliás, no referente ao aspecto do gênero, tem-se assistido ao aumento da verificação dos casos entre as mulheres, próprios de sua inserção no mercado de trabalho, e o consequente acúmulo de funções, mudança no ritmo e estilo de vida, partilha da responsabilidade financeira advindos da vida “moderna”; dado este do Ministério da Saúde (2008). Entre fatores predisponentes à DCV isquêmica, no Brasil, tanto a hipertensão arterial quanto cardiopatia apresentam frequência de distribuição igual entre homens e mulheres (Pires et al, 2004).

Quanto ao peso da condição econômica, este pode ser verificado nos vários aspectos da DCV, com efeitos diferenciais entre grupos de indivíduos em uma dada cidade, região ou mesmo entre países. Nas nações ricas a média de idade dos sujeitos acometidos é superior aos 73 anos de vida, enquanto entre os países com menor índice de desenvolvimento, a média baixa para os 50 anos, em decorrência da estrutura precária do sistema de saúde e do controle ineficiente dos fatores de risco (Truelsen et al, 2006) como a hipertensão, diabetes e abuso de álcool ou tabaco (Fullerton et al, 2003).

Dos indivíduos acometidos, cerca de metade a três quartos dos casos, terão que conviver com alguma seqüela (Feigin et al, 2003) e os tratamentos necessários a minimizar ou adaptar a vida dos pacientes às novas limitações consumiriam algo em torno de US\$ 59

800 à US\$ 230 000, segundo Caro et al (2000) e que muito possivelmente, terá sido alterada para mais, em se considerando o aumento da população na faixa etária de maior risco, uma vez que a estimativa foi feita no início daquela década.

Embora a doença acometa mais freqüentemente indivíduos acima dos 50 anos (Truelsen et al, 2006), a DCV pode ocorrer em qualquer etapa da vida do indivíduo e entre as crianças, ainda hoje, sua ocorrência causa espanto, dado o desconhecimento da comunidade e profissionais da área médica acerca desta afecção, muito embora esta doença venha sendo bem documentada, não apenas no período neonatal, mas por toda a infância e adolescência, desde o século XVII conforme relato de Giroud et al (1995).

3.1- DCV Neonatal

Uma variedade de condições durante o período perinatal podem levar à oclusão, estenose ou rompimento das estruturas do sistema arterial e venoso cerebral com interrupção focal do suprimento sangüíneo. A classificação quanto a época de acometimento nas crianças, baseada na idade gestacional ou idade pós-natal ao diagnóstico, subdivide a DCV em fetal, neonatal e perinatal (Raju et al, 2007).

É estabelecido que na DCV neonatal os sintomas devem aparecer até o vigésimo oitavo dia de vida pós-natal (Moura-Ribeiro et al, 1999a; Linch et al, 2002; Linch, 2004; Boardman et al, 2005). Na DCV fetal, ocorreria entre a vigésima semana gestacional até o nascimento, e, o diagnóstico seria comprovado por meio da ultrassonografia transfontanela. A DCV perinatal englobaria aqueles casos em que o diagnóstico é firmado até 28º dia de vida, mas a época presumida da ocorrência cobriria ambos períodos (Raju et al, 2007).

No período neonatal são referidas prevalência de 24,7 à 28,6/100.000 recém-nascidos e baseados nestes números, o diagnóstico seria firmado em aproximadamente 1/4000 crianças ao ano (Linch et al, 2002; Boardman et al, 2005). Entretanto neste valor podem estar incluídos os eventos ocorridos intra-útero ou na fase perinatal (Härtel et al, 2004), devido às dificuldades de distinção da época real da ocorrência (Fullerton et al, 2003; Raju et al, 2007) e estes, evidentemente, deveriam ser investigados

em separado por conta das diferenças na patofisiologia da doença (Fullerton et al, 2003). Se considerados em conjunto, ou seja, desde a vigésima semana de vida fetal até o 28º dia, o número destes eventos nesta faixa seria superado apenas pelo verificado na população idosa (Raju et al, 2007).

Ainda com relação à ocorrência, a DCV atinge mais frequentemente os bebês nascidos a termo que os pré-termos (Rotta et al, 2002; Oliveira et al, 2005; Boardman et al, 2005). Segundo Rotta et al (2002), nestas crianças o índice de *Apgar* em geral é alto e as crises epiléticas, primeiro sinal de alteração, se instala entre 24 e 48 horas do nascimento. Estes autores relatam que a identificação destes eventos, muitas vezes é considerado mais difícil que em crianças de idade superiores devido ao fato dos sintomas poderem ser mínimos e os déficits se tornarem evidentes mais tardiamente (Steinlin et al, 2005; McLinden et al, 2007).

Neste período inicial, os fatores de risco mais frequentemente identificados incluem a policitemia, coagulação vascular disseminada, sepse, doença cardíaca congênita, alterações do nível de lactato, anticorpos antifosfolípedes, heterozigose para o fator V de Leiden, homocistinúria, alteração do fator VIII, fibrinogênio, proteína C e S, antitrombina III e o uso de drogas (Moura-Ribeiro e Ciasca, 2004). Além destes, devem também ser considerados os fatores relacionados à condição gestacional e de saúde materna, sendo importantes fatores de risco o tromboembolismo placentário, o aumento das anticardiolipinas por ocasião do parto, presença de infecções, aids, hipertensão e droga-adicção (Moura-Ribeiro e Ciasca, 2004; Fitzgerald et al, 2006). Raju et al (2007) ampliam este quadro ao incluir a infertilidade e seus tratamentos no caso materno e a hipoglicemia no caso das crianças.

Fitzgerald et al (2006) avaliaram 42 neonatos com DCV e identificaram alterações gestacionais em 82% dos casos, sendo a presença de hipertensão, pré-eclampsia, diabetes, aspiração de mecônio, cesariana de urgência, parto prematuro ou após o tempo, apresentação invertida da criança ao parto, foram as mais relatadas na trombose sino venosa. Encontraram também enfermidades agudas ou condições clínicas, como desidratação, *sepsis*, meningite e alterações cardíacas nos bebês. Nestes, também foi comum a sobreposição de mais de um fator de risco.

Em pesquisa de Rotta et al (2002) as causas mais frequentes de DCV isquêmica investigada em 12 crianças entre zero e 12 anos, na cidade de Porto Alegre, foram as doenças de origem hematológica, cardíacas e genética.

Ranzan e Rotta (2004) também incluíram entre as condições pré e perinatais, as complicações maternas e fetais, sendo que nas primeiras, as ocorrências são relacionadas à placenta prévia, pré-eclampsia, toxoplasmose e parto prematuro e entre as complicações fetais, a asfixia neonatal, sofrimento fetal severo e prematuridade seriam os mais proeminentes se considerado apenas o subtipo isquêmico.

Antes, porém, Cowan e Rutheford (1998), já pontuavam que a maioria dos eventos isquêmicos ocorria em bebês nascidos a termo, sem evidências de asfixia, embora com crises convulsivas, graves ou frequentemente atípicas e sutis, entre 24 à 48 horas após nascimento. Nestes, a história revelava gestação e parto complicados.

No referente a DCV no sistema venoso, tanto do tipo isquêmico quanto hemorrágico, os neonatos são os mais afetados quando comparados aos outros grupos etários, na qual a ocorrência está igualmente distribuída (Sébire et al, 2005). Nesta condição, os fatores de risco incluiriam as infecções, desidratação, falência renal, trauma, câncer e desordens hematológicas (Sébire et al, 2005).

DeVeber et al (2000a) referiram que o prognóstico em neonatos foi mais favorável que o verificado nas crianças acometidas pela DCV com idade igual ou superior aos 29 dias. Os autores creditam este fato não a um reflexo da relativa resistência do cérebro ainda muito imaturo às lesões, na qual, a plasticidade mais exaltada do sistema nervoso central em desenvolvimento, quando comparadas aos de crianças mais velhas, levaria a resultados mais favoráveis, mas residiria na dificuldade de certificação de déficits sutis desta faixa etária, por conta do atraso da identificação da manifestação.

DeVeber et al (2001) em estudo multicêntrico, compreendendo 16 hospitais pediátricos de atendimento terciário no Canadá, constataram que a trombose sinovenosa era mais prevalente entre neonatos, quando comparado com crianças mais velhas e que nestes, a ocorrência aparece relacionada a doenças sistêmicas, levando ao óbito ou a danos neurológicos em metade dos casos investigados.

3.2- DCV na Infância e Adolescência

A DCV da infância e adolescência inclui pacientes acometidos entre o 29º dia (Moura-Ribeiro et al, 1999a; Noce, 2000; Linch et al, 2002; Härtel et al, 2004) e 14, 15, 16 (Schoenberg et al, 1978; Eeg-Olofsson e Ringheim, 1983; Satoh et al, 1991; Moura-Ribeiro et al, 1999; Ranzan e Rotta, 2004; Braun et al, 2006; Matta et al, 2006) ou 18 anos de idade (Linch et al, 2002; Härtel et al, 2004; Linch e Han, 2005). Como pode ser notado, entre estes diferentes estudos a idade do fechamento das amostras é bastante variável, sendo esta diferença, listada como uma das responsáveis pelas dificuldades em se comparar os resultados obtidos entre os vários estudos (Härtel et al, 2004).

Em lactentes e escolares a maioria dos estudos mostra incidência oscilando entre 2,5 à 3,5 crianças /100.000 habitantes ano (Kirkham, 1999; Sträter et al, 2002; Steilin et al, 2004), embora, a depender dos critérios de composição dos dados e da seleção da amostra, pode-se encontrar relatos de 0,6 crianças/100.000 habitantes ano, a menor delas ou até de 13/100 000 habitantes ao ano (Giroud et al, 1995; Kirkham, 1999; De Veber et al, 2000b; Lanthier et al, 2000; Steilin et al, 2004).

Os primeiros estudos epidemiológicos, realizados nos Estados Unidos, ao final da década de 70, mostravam valores de incidência em 2,52/100.000 crianças para ambos tipos de DCV (Schoenberg et al, 1978). Estes pesquisadores investigaram os eventos vasculares em crianças de até 14 anos, ocorridos no período compreendido entre 1965 e 1974 na cidade de Rochester, New York, excluindo todos os casos relacionados à infecção intracraniana e trauma, encontrando a proporção de três DCVs hemorrágicos para um evento isquêmico, numa população de risco estimada em 15.834 pessoas.

Posteriormente, Broderick et al (1993) encontrou 16 casos de DCV na área metropolitana de Cincinnati, Ohio, representando 2,7/100.000 eventos ao ano, verificando também maior ocorrência do subtipo hemorrágico. Ao contrário dos anteriores, Lanthier et al (2000), relatou que os casos hemorrágicos ocorriam em menos da metade que os isquêmicos, em pesquisa realizada em Montreal, Quebec, Canadá, envolvendo 72 crianças. Dos casos isquêmicos, 46 eram arteriais e em 5, trombose sinovenosa; e as 21 crianças restantes, foram do tipo hemorrágico. Em outro estudo também do Canadá,

conduzido na cidade de Toronto, Ontário, De Veber (2000b), ao estudar crianças de zero à 18 anos, verificou que a DCV isquêmica ocorria em 3,3/100.000 ao ano, sendo em 2,6 o índice da arterial e 0,7 a sinovenosa. Quando os casos hemorrágicos são incluídos na análise, a incidência salta para 6/100.000 crianças a cada ano; um valor que supera em mais de duas vezes a neoplasia em indivíduos da mesma faixa etária.

Para os eventos em crianças, é certo que as melhorias das técnicas de imagem, sobretudo da ressonância magnética (Gadian et al, 1998), e no caso específico dos neonatos, do ultrassom transfontanela (De Veber et al, 2000b; Moura-Ribeiro e Ciasca, 2004) permitiram aos investigadores uma melhor detecção e caracterização destes eventos e, efetivamente, puderam contribuir para as recentes modificações nos valores de incidência, prevalência, morbidade e mortalidade da desordem (Kirkham, 1999; De Veber et al, 2000b; Linch e Han, 2005).

Especificamente a incidência, presume-se que também venha sendo sistematicamente modificada com o aumento da sobrevida em algumas doenças sabidamente predisponentes a DCV, consideradas letais no passado, como as anomalias cardiovasculares, anemia falciforme e leucemia, para ficar em poucos exemplos (Ganesan et al, 1999; Gabis et al, 2002; Fullerton et al, 2003). Nestas doenças, além do aumento da sobrevivência e conseqüentemente do ganho de tempo de exposição para desenvolver as complicações vasculares, em muitos destes casos, o próprio tratamento a que a criança se submete pode ser um fator facilitador para a DCV (De Veber et al, 2000b).

Ao contrário do observado na população adulta, na infância as causas das desordens vasculares são múltiplas, não havendo, muitas vezes, o predomínio de um único fator de risco (Roach et al, 1998; Ganesan et al, 1999; Kirkham, 1999; Lanthier et al, 2000; Gabis et al, 2002; Low et al, 2002; Fullerton et al, 2003; Moura-Ribeiro e Ciasca, 2004). Estudo de Steilin et al (2005) abrangendo DCV neonatal até os 16 anos de idade, verificou vários fatores de risco em 54% das crianças. Tais características contribuem sobremaneira para aumentar o desafio no estabelecimento do diagnóstico etiológico da doença (De Veber, 2000b). Adicionalmente, esta constatação de múltiplos fatores de risco leva à modificação da qualidade do prognóstico e da seleção do tratamento médico (Lanthier et al, 2000).

Neste grupo particular os fatores etiológicos também têm sofrido modificações ao longo dos anos em relação direta com a origem da população estudada (Linch, 2004). Isto porque houve a ampliação dos estudos com o envolvimento de outras regiões, e assim, abarcando, não apenas a América do Norte, onde os primeiros estudos foram realizados, mas também na Europa, Ásia, Oriente Médio e América do Sul (Linch e Han, 2005).

Adicionalmente, também houve modificações na preponderância de determinado fator de risco para cada subtipo da doença. Anteriormente, a meningite bacteriana por *Haemophilus influenzae*, constituía importante causa de DCV em crianças. Hoje em dia, as doenças cardíacas congênicas, anemia falciforme, coagulopatia, dissecção da carótida e varicela zoster explicam a maior proporção de DCV do tipo isquêmico (Linch et al, 2002; Fullerton et al, 2003; Linch, 2004; Linch e Han, 2005; Ganesan et al, 2006). No caso específico das trombozes sinovenosas, algumas condições associadas são hoje raras ou tem tratamento efetivo, como a doença cardíaca cianótica ou a mastoidite (Sébire et al, 2005). Em contrapartida, para o tipo hemorrágico, praticamente não houve modificação, com a manutenção das alterações vasculares, as arteriopatias, respondendo pela maior parte dos casos (Linch e Han, 2005).

Assim estabelecido, é possível entre as crianças que se faça a identificação de alguns dos atributos, herdados ou adquiridos, que seriam indicadores do aumento da chance de ocorrência da DCV (Lanthier et al, 2000). Em resumo, dentre estes, figurariam as doenças cardíacas, coagulopatia, infecção, moyamoya, dissecção arterial e anemia falciforme (Roach et al, 1998; Linch et al, 2002; Moura-Ribeiro e Ciasca, 2004). No caso específico das coagulopatias, no estudo de Steilin et al (2005), verificou-se que entre as 23 crianças com este fator, apenas 3 não apresentava fatores adicionais, sugerindo que este funciona como coadjuvante e não o principal deflagrador do evento vascular, como aventado em outro estudo (Lanthier et al, 2000).

De Veber et al (2000b) relataram que as anormalidades cardíacas estavam presentes em 24% das crianças com DCV arterial. Nestes, a DCV foi subsequente ao cateterismo em 17%, à cirurgia cardíaca em 20% e no restante das crianças, 63%, ocorreu espontaneamente. Em muitas destas crianças a doença cardíaca já havia sido diagnosticada, porém em muitos casos, uma lesão cardíaca mais sutil foi reconhecida somente após o

evento vascular. Anomalias cardíacas complexas envolvendo válvulas e câmaras são consideradas condições de maior gravidade, embora virtualmente qualquer alteração cardíaca represente risco. De grande preocupação seriam as lesões cianóticas com policitemia, as quais aumentam o risco para ambos, embolia e trombose. Também incluíram os defeitos septais, como o forame oval patente ou mesmo a embolia de origem venosa que segue para circulação arterial. Em estudo posterior, mais de 40% das DCVs ocorreram em associação com o ato cirúrgico ou na cateterização, confirmando estes achados (Kirton e DeVeber, 2007).

Lanthier et al (2000) estudaram os fatores de risco em 72 crianças e adolescentes, com idades entre 1 mês e 18 anos. Para tanto, classificaram a DCV em 4 categorias: anormalidades vasculares, doenças metabólicas e hematológicas, desordens cardíacas e em fatores diversos. Entre as 46 crianças com DCV arterial de tipo isquêmico, o fator causal mais prevalente foram as desordens cardíacas em 20% e as metabólicas ou hematológicas em outros 20%. Entre os 21 casos hemorrágicos as anomalias vasculares responderam pela maioria dos eventos, diagnosticado em 67% das crianças, seguido das desordens hematológicas e metabólicas. Entre os pacientes restantes, que foram acometidos por trombose sinovenosa, as desordens metabólicas ou hematológicas (síndrome nefrótica e desidratação) estavam presentes em três crianças e infecção em 2.

Low et al (2002) em estudo retrospectivo, investigaram os fatores etiológicos em 42 crianças com diagnóstico de DCV isquêmica ou hemorrágica, em que a manifestação inicial ocorreu entre 1 mês e 12 anos de idade, constatando anemia falciforme em 23%, moyamoya em 21% , fatores diversos (estados de hipercoagulabilidade, trans-infeccioso, pós-traumático ou leucemia) em 18%, lupus eritematoso sistêmico em 5%; a etiologia não pode ser determinada em 33% dos eventos.

Fullerton et al (2003) após análise dos registros de hospital de San Francisco, Califórnia, entre os anos de 1991 e 2000, verificou que para as crianças acometidas pela DCV dos 30 dias de vida até 1 ano, as etiologias mais comuns foram doença cardíaca congênita (20,2%), seguida de meningite/encefalite (16,9%), coagulopatias (13,8%) e desidratação (11%). A partir desta idade, a prevalência se altera, sendo em ordem decrescente, as cardiopatias, arritmias, meningite/encefalites e defeitos de coagulação.

Ganesan et al (2003) pesquisaram os registros de um único centro terciário de pediatria no Reino Unido, perfazendo período de 22 anos, e constataram que as anomalias arteriais cerebrais, junto com varicela, anemia, trauma e infecções eram os fatores mais freqüentes entre as 212 crianças com DCV isquêmica. Neste grupo, os meninos foram os mais afetados e a média da idade da ocorrência era de cinco anos. Dentre estas crianças, 105 ou 54% da amostra, eram perfeitamente hígdas antes do episódio vascular, e nestas, a varicela e o trauma se constituíam nas causas significativamente mais comuns.

Alguns pesquisadores (Roach et al, 1998) consideraram a sobreposição dos fatores etiológicos entre os subtipos da doença de acordo com o estágio do desenvolvimento. Segundo estes autores, a anemia falciforme constitui importante causa de isquemia na infância, enquanto nos adolescentes, a mesma condição-base, anemia, levaria mais freqüentemente à hemorragia intraparenquimatosa ou subaracnóidea (Arita, 1998).

O estudo conduzido por Steilin et al (2004) identificou dois picos de ocorrência de DCV com diferentes fatores etiológicos. O primeiro envolve a população infantil e tem como principais etiologias doenças subjacentes, como as afecções cardíacas e as complicações de infecções; depois, entre os adolescentes, as causas mais freqüentes seriam as displasias, a periarterite nodosa e a leucemia. No caso específico das infecções e suas complicações, a idade infantil favoreceria as ocorrências devido ao fato das crianças ficarem mais expostas a estas ocorrências, por freqüentarem creches e pré-escola. Este efeito pode ser verificado nas diferenças de incidência entre dois estudos europeus. Em um, o pico ocorre na pré-escola ou na idade dos primeiros anos escolares (Steilin et al, 2005) e no outro, em crianças ainda mais jovens, por iniciarem o processo de escolarização mais cedo (De Veber et al, 2000a).

Tem sido descrita ainda, a associação da DCV com outras anomalias congênitas, como a síndrome de Down, de Williams e de Alagille, as quais sugerem a presença de vasculopatia mais generalizada em alguns pacientes (Kirkham, 1999). A coexistência de alterações vasculares onde características angiográficas oclusivas tal qual observada na doença de moyamoya, pode vir ainda associado à anemia falciforme, nas síndromes de Alpert, Marfan e Turner, na tuberculose, na esclerose tuberosa, na anemia de Fanconi, na leptospirose e na neurofibromatose (Moura-Ribeiro e Ciasca, 2004). Outras

condições presentes na infância, como a desordem celíaca e a insuficiência renal crônica têm a arteriopatia como uma de suas características (Kirkham, 2006).

Adicionalmente, os listados fatores de risco podem ser mais ou menos importantes, de acordo com a população estudada. Os eventos vasculares determinados por anemia falciforme são comuns em crianças de origem afro-americanas (Linch et al, 2002). Do mesmo modo são mais freqüentes entre as crianças de origem japonesa, a doença de moyamoya, assim como entre as européias as desordens de coagulação se mostram as mais prevalentes (Linch e Han, 2005). A doença de Behcet que tem entre suas complicações a DCV, é doença inflamatória multi-sistêmica crônica e, ocorre especialmente na Turquia, Japão, a denominada rota da seda e no leste dos Estados Unidos (Siva et al, 2004; NINDS, 2004). A DCV sinovenosa determinada por mutação do fator V de Leiden ou do metileno tetrahydrofolato redutase, MTHFR, são mais comuns na população européia (Fitzgerald et al, 2006), se comparada com a americana. Entre as crianças alemãs as deficiências de proteína S e antitrombina são pouco prevalentes, de modo que DCVs dessa natureza são mais incomuns (Sträter et al, 2002).

Em relação à ocorrência entre grupos étnicos, Fullerton et al (2003), em levantamento de dados, verificaram que a DCV ocorria mais freqüentemente em negros que em brancos; que afetava na mesma proporção brancos e asiáticos, que por sua vez, eram mais afetados que o grupo representado pelos hispânicos. Este quadro não se altera mesmo com a retirada da anemia falciforme, mais comum em negros, da análise. Os autores verificaram ainda, que os meninos foram os mais atingidos independente do tipo da DCV; um resultado que se mantém mesmo com a retirada do trauma; fator importante entre os garotos, como já verificado em estudo anterior (Fullerton et al, 2001), ao identificar 118 casos, idade média de 10 anos, em revisão sistemática da literatura.

Em crianças anteriormente hígdas, a DCV pode decorrer de trauma, mesmo que pequeno, ou de infecção, gerando doença arterial como a dissecação ou estenose (Ganesan et al, 2003; Linch e Han, 2005). Esta última tem sido descrita em pacientes com *varicella zoster* ou na síndrome de imunodeficiência adquirida, aids, assim como na meningite bacteriana (Linch e Han, 2005). Kirkham (1999) pontuou que a DCV pode ocorrer após período de até 4 anos da infecção primária determinada pela *varicella zoster*.

Esta afecção levaria a vasculite dos grandes vasos e tipicamente causaria a oclusão dos ramos perfurantes, as artérias lentículoestriadas (Roach et al, 1998). Estudo posterior confirmou o período médio de ocorrência da DCV após a varicela, mas em contrapartida, revelou que a maioria das crianças daquele grupo apresentava também fatores associados, como por exemplo, alteração cardíaca, migrânea ou presença de anticardiolipinas (Askalan et al, 2001). Nas crianças com varicela deste último estudo, houve predominância de eventos repetitivos e transitórios (Askalan et al, 2001).

Além destes fatores, infecções, agudas ou crônicas, devem ser consideradas importantes desencadeadores de DCVs (Roach et al, 1998). Neste sentido, a tonsilite ou a infecção dentária podem desempenhar importante papel na instalação do quadro agudo. *Mycoplasma pneumoniae*, *Borrelia burgdorferi*, *Chlamydia pneumoniae* e *Helicobacter pylori* são patógenos específicos, além de ampla variedade de bactérias e vírus pode também estar implicada na instalação da desordem vascular (Kirkham, 1999; Steilin et al, 2005). Nestas, a distribuição da lesão é bem característica com o envolvimento predominante da porção distal da artéria carótida interna e da porção proximal das artérias cerebral média e anterior (Kirkham, 2006).

Com a descrição dos principais fatores de risco fica evidente a diferença estabelecida com a população adulta, pela heterogeneidade da etiologia e sobreposição de seus fatores de risco (Moura-Ribeiro e Ciasca, 2004). Assim enquanto alguns, como a hipertensão arterial, são muito comuns entre adultos, são extremamente raros entre crianças; apesar de que para muitos autores, esta doença se inicia nesta primeira fase, mas só apresentarão suas conseqüências nefastas mais tardiamente na vida do indivíduo.

Ganesan et al (2003) consideraram que a associação entre hipertensão e arteriopatia nas crianças pode refletir tanto uma resposta compensatória como uma predisposição genética. Em contrapartida, algumas causas possíveis de risco, como as distúrbios do sono, podem ser compartilhadas entre ambos grupos etários (Kirkham, 1999).

Entre as crianças brasileiras, o primeiro trabalho de investigação do fator etiológico foi conduzido por Moura-Ribeiro et al (1999) em um grupo de 42 crianças com DCV isquêmica, hemorrágica, isquêmica com transformação em pequenos focos

hemorrágicos e hemorragia subaracnóidea. Os autores revelaram que as doenças hematológicas, como a anemia falciforme, policitemia, púrpura auto-imune do recém-nascido, foram bastante frequentes, sendo diagnosticada em 12% dos casos. Ao lado destas figuravam ainda, as mal-formações arteriovenosas, aneurisma, doença renal, displasia fibromuscular, mitocondriopatia, aids, vasculopatias cardíacas e neoplasias, como responsáveis por 40,5% dos casos.

Mais recente, o estudo de Noce et al (2004), revelou que na maior parte dos eventos vasculares de tipo isquêmico, a etiologia era variada, algo como 56,4% dos casos; indeterminada em 23% ou decorrentes de fatores cardioembólicos em 18% das crianças investigadas.

Para o referido estudo, os autores consideraram que o grupo de fatores variados incluía as vasculopatias não ateroscleróticas (moyamoya, dissecação arterial), as desordens hematológicas (anemia falciforme), as coagulopatias (deficiência de fatores fibrinolíticos), vasculites (varicela, lupus, meningite), as desordens metabólicas (homocistinúria, MELAS), as anomalias cerebrovasculares congênitas (displasia fibromuscular), o trauma, as desordens vasoespásticas (migrânea, vasoespasmo por hemorragia subaracnóidea), a trombose venosa, o uso de anticoncepcionais orais, dentre outras, incluindo-se aqui as desordens por hipofluxo. Nesta pesquisa, a desidratação e o choque séptico respondiam pela maioria dos eventos, em geral levando a hipoperfusão cerebral e infarto em zonas limítrofes entre as grandes artérias. Estas etiologias, enquanto as mais frequentes nas crianças de Noce et al (2004), são as mais raras em adultos, reforçando uma das muitas diferenças entre a DCV nestes indivíduos.

Já os infartos causados por etiologia variada compreenderiam todos aqueles casos em que uma causa específica não pode ser determinada e que, por outro lado, também não se inclui nos outros grupos estabelecidos, como por exemplo, a aterosclerose de grandes artérias, cardioembolismo ou infartos lacunares. Os infartos indeterminados, como o próprio nome sinaliza, abarcariam os casos em que mesmo após exaustiva investigação, permanecem sem definição etiológica. Nesta categoria, são incluídos os pacientes que possuem mais de um fator de risco para o infarto cerebral, nos quais não foi possível chegar a um diagnóstico conclusivo.

O referido estudo, foi parte de pesquisa maior (Noce, 2000), em que a autora procurou investigar amplos aspectos da DCV isquêmica em crianças de zero à 15 anos e que na apreciação do diagnóstico etiológico adotou sistema de classificação baseada na proposta do *Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment* (TOAST), uma classificação originalmente desenvolvida para adultos, na qual há a subdivisão dos infartos cerebrais em cinco grupos principais. No primeiro grupo, estaria a aterosclerose de grandes artérias; no segundo, o cardioembolismo; terceiro grupo, oclusão de pequenas artérias ou lacunas; quarto, os infartos por outras etiologias e no quinto grupo, estariam os infartos de origem indeterminada.

Noutro estudo nacional (Ranzan e Rotta, 2004), foram identificadas alterações protombolíticas na maioria das crianças, sendo que a deficiência de proteína S foi identificada em 23% e de proteína C em 17% das crianças de zero a 18 anos. Este estudo, tal como o anterior, foi desenvolvido em hospital universitário de referência terciária, e enquanto no primeiro, o serviço era da região de Ribeirão Preto, estado de São Paulo, o segundo, foi conduzido em Porto Alegre, Rio Grande do Sul (Ranzan, 2003).

Contudo, apesar de todos os esforços e dos avanços tecnológicos, em muitos pacientes, mais de dois terços dos eventos, os fatores causais nem podem ser identificados (Kirkham, 1999; Linch et al, 2002; Linch et al, 2004; Kirton e DeVeber, 2007), o que se confirma também nos estudos envolvendo a população nacional (Moura-Ribeiro et al, 1999; Low et al, 2002; Rotta et al, 2002; Noce et al, 2004; Ranzan e Rotta, 2004). Estudo de Rotta et al (2002) envolvendo população pediátrica de hospital gaúcho não conseguiu, apesar de todos os esforços, identificar a causa etiológica em 50% dos pacientes acometidos pela DCV isquêmica. No estudo de Low et al (2002) realizado em hospital universitário da cidade de São Paulo não houve definição da etiologia em 14 pacientes de casuística envolvendo 42 crianças. Moura-Ribeiro e Ciasca (2004) referem que na DCV isquêmica a etiologia provável não é identificada em 40% das crianças, enquanto na hemorrágica, estes casos responderiam por 10 a 20%.

A condição incomum da doença promove escassez de informações acerca da melhor abordagem terapêutica, no manejo dos pacientes, assim como baixa conscientização sobre a ocorrência da doença em crianças, fatores que são provavelmente os contribuintes

para o atraso da confirmação do diagnóstico, uma vez que esta possibilidade não é incluída no diagnóstico diferencial; situação esta vivenciada não somente nas pesquisas clínicas nacionais como internacionais (Gabis et al, 2002; Rotta et al, 2002).

Apesar destes relatos, houve melhoria das condições diagnósticas e esta pode ser ilustrada pela verificação de 47,6 casos em que a causa da DCV de ambos os tipos, não pode ser identificada no estudo realizado no final dos anos 90 (Moura-Ribeiro et al, 1999), contra a não identificação de 27% dos 44 casos de DCV isquêmica e 10% entre os 20 casos de hemorrágica, revelados nos resultados ainda parciais da pesquisa de Oliveira (mestrado em andamento). Ambas as pesquisas foram realizadas pelo mesmo grupo, liderados pela mesma pesquisadora e realizados na mesma instituição, Faculdade de Ciências Médicas, Unicamp.

De modo geral, os estudos que envolvem vários hospitais de uma mesma região, assim como os registros de autópsia nos prontuários médicos tendem a apresentar valores maiores, próprios da maior abrangência na coleta de dados. Este efeito pode ser observado nos trabalhos conduzidos por Giroud et al (1995) realizado na França e o de Oliveira (mestrado em andamento) no Brasil. O estudo francês envolveu além do hospital-base do grupo de pesquisadores, vários outros hospitais públicos e particulares da cidade de Dijon, Côte-d'Or, inclusive com a computação dos pacientes que foram a óbito em decorrência da DCV. O estudo brasileiro seguiu o mesmo molde multicêntrico, unificando dados de vários serviços de saúde da cidade de Campinas, SP.

Uma vez confirmado o diagnóstico, a correta identificação das causas e dos fatores de risco para a DCV, serão determinantes para definição do tratamento na fase aguda e potencialmente, também no estabelecimento das estratégias de prevenção primária e secundária, para a apreciação da possibilidade de recorrência e predição do prognóstico (Moura-Ribeiro et al, 1999; Lanthier et al, 2000; Gabis et al, 2002; Braun et al, 2006; Ganesan et al, 2006). Alguns autores sustentam que, tal como nos adultos, a rapidez na identificação implica em maiores opções de tratamento e na eficiência da abordagem selecionada (Ganesan et al, 1999; Rotta et al, 2002; Steilin et al, 2004).

Contrastando com a agilidade do estabelecimento diagnóstico na população adulta, nas crianças é documentado atraso médio de 34,5 horas entre os primeiros sintomas e a admissão hospitalar e de 42,8 horas até a documentação inicial por imagem para a comprovação diagnóstica e definição da extensão do evento (De Veber et al, 2000b; Gabis et al, 2002). Considerando o intervalo entre início dos sintomas e a conclusão do diagnóstico no estudo canadense variou de 48 à 72 horas, muito semelhante ao descrito nos Estados Unidos (De Veber et al, 2000b).

Em estudo de Braun et al (2006) foi feito levantamento retrospectivo e prospectivo durante dois anos, envolvendo pacientes entre 0 e 18 anos de idade que tiveram DCV de ambos tipos, isquêmicos e hemorrágicos, e que foram admitidos em hospital terciário dos EUA, que atende população estimada de 1,5 milhões de pessoas. Constataram que os sintomas de DCV não são prontamente reconhecidos, sendo muitas vezes atribuídos a outras anormalidades neurológicas levando a atraso considerável no diagnóstico correto. A demora no reconhecimento diminui o leque de tratamentos possíveis, uma vez que algumas terapias podem ser administradas desde que o diagnóstico seja rápido, entre três e seis horas após o início dos sintomas (Gabis et al, 2002; Broadman et al, 2005).

Braun et al (2006) completam afirmando que enquanto o atraso no reconhecimento da DCV, o qual pode levar de semanas até meses, após a correção do diagnóstico, leva-se mais tempo, re-analisando ou repetindo os exames de neuroimagem considerados chave para a avaliação cerebral, como a ressonância magnética – preferencialmente - e, a tomografia de crânio, na complementação dos dados com adoção de outras técnicas radiológicas, como arteriografia, *spect*, além dos exames laboratoriais, esgotando ainda mais as opções e efetividade das terapias. Em adultos é bem estabelecido que o tratamento nas primeiras horas de instalação da DCV são cruciais para o prognóstico (Braun et al, 2006; Raffin et al, 2006).

Em adultos, as famílias são usualmente bastante conscientes do significado de um dano neurológico agudo, procurando rapidamente os serviços de saúde tão logo percebam alterações de consciência, comprometimentos motores, sensoriais ou de fala (Gabis et al, 2002). Em contraste entre as crianças, os cuidadores, sejam os pais ou os professores, tendem a ter mais dificuldade em reconhecer a urgência dos sintomas

(Gabis et al, 2002). Isto porque os sintomas inaugurais podem ser absolutamente comuns como uma dor de cabeça ou fadiga, ou ainda, como ocorre em muitos casos, os pacientes podem nem mesmo referir queixa alguma. Em estudo de Blom et al (2003) nada menos que 7 entre os 56 pacientes que tiveram o quadro inicial investigado, não apresentavam nenhum déficit neurológico por ocasião da instalação da doença.

Alguns sinais neurológicos podem ser de difícil reconhecimento em crianças, como a afasia, pois nem sempre a criança alcançou desenvolvimento suficiente para que as falhas possam ser notadas ou ainda que a alteração de fala se constitua apenas em mais uma dificuldade em uma criança com atraso de desenvolvimento ou que já apresente alguma alteração neurológica prévia (Gabis et al, 2002).

Adicional barreira é dada pela dificuldade em descrever e transmitir a severidade dos sintomas apresentados (Noce, 2000). Mesmo crianças mais velhas podem ter dificuldade em relatar com precisão os sintomas sensoriais ou cerebelares, apesar das habilidades verbais estarem desenvolvidas. Sem esta descrição acurada, torna difícil a apreciação da total significância do evento. Quanto a este aspecto, Gabis et al (2002) verificaram a existência de tendência para maior atraso no diagnóstico nas crianças mais novas; não foram encontrados na literatura pertinente, outros estudos que avaliassem esta questão.

No referente à possibilidade de recorrência, mais de 30% das crianças, podem sofrer um segundo evento (Ganesan, 1998; Lanthier et al, 2000; Linch, 2004; Kirton e DeVeber, 2007). Lanthier et al (2000) revisaram o prontuário médico de 72 crianças, acometidos por DCV isquêmica ou hemorrágica entre as idades de 1 mês e 18 anos, e constataram a repetição da DCV após tempo médio de 5,5 anos do primeiro evento, sendo que a reincidência estava ligada à presença de migrânea, de doença metabólica, moyamoya e anemia falciforme e esta se relacionava à presença de mais de um fator de risco; aqueles pacientes que tinham apenas um fator de risco ou que este fator não pode ser identificado tendiam a ter um único evento.

A associação entre múltiplos fatores de risco e aumento da chance de recorrência foi confirmada em estudos posteriores (Ganesan et al, 2003 e 2006). O aumento da chance de recorrência ou mesmo de ataques isquêmicos transitórios foram também

relatadas em estudo envolvendo 73 crianças em que a DCV isquêmica se seguiu a infecção por varicela (Askalan et al, 2001). Posteriormente, Sträter et al (2002) também investigou amplamente a recorrência em grupo de 301 crianças alemãs, com idades entre 6 meses e 18 anos de idade ao primeiro episódio. Na tentativa de avaliar a influência de fatores protrombóticos, da presença de doenças subjacentes ou de comorbidades na repetição da DCV, os autores acompanharam as crianças por período aproximado de 44 meses e constataram que o segundo episódio ocorreu após intervalo médio de 5 meses e estava, significativamente, relacionado a deficiência de proteína C ou ao aumento de lipoproteína (a). Verificaram ainda, um aumento do risco relativo naquelas crianças em que a DCV isquêmica era de origem vascular, uma vez que os autores procuraram investigar se existia relação com as diferentes origens, como cardíaca, infecciosa ou idiopática.

Importante salientar que, eventos vasculares de repetição podem interferir na evolução a médio e longo-prazo (Moura-Ribeiro et al, 1999; Lanthier et al, 2000), como já demonstrado nos estudos de Guimarães (2007, 2008) ao revelar deterioração das condições cognitivas e intelectuais após a repetição do evento. No primeiro estudo, a redução da competência cognitiva foi constatada nas crianças afetadas pela DCV entre os 5 e 7 anos de vida e para estes, a recorrência foi o fator determinante para a piora dos escores (Guimarães, 2007) e no segundo, figura entre as situações de anemia falciforme, idade de acometimento precoce, envolvimento bilateral e evolução com crises convulsivas como fatores para pior prognóstico (Guimarães, 2008). Contudo, estudo envolvendo 15 crianças e que objetivou a verificação das funções cognitivas segundo Piaget não conseguiu demonstrar a influência da presença de mais de um evento vascular como fator de agravamento do quadro apresentado (Rodrigues et al, 2004). Outra interferência nefasta da recorrência diz respeito ao aumento da taxa de mortalidade. No já relatado estudo de Sträter et al (2002), embora tenha sido constatado menor índice de reincidência, 6,6%, se comparado com a maior parte dos estudos, os autores registraram alto índice de fatalidade, 15%.

Outro aspecto aventado para a justificativa do pior prognóstico tem relação com a extensão dos eventos vasculares; tanto mais abrangente for uma lesão, maiores serão os déficits encontrados. Na investigação de Ganesan et al (1999) em que foram considerados

volume, localização e resultados clínicos após infartos envolvendo regiões supridas pela artéria cerebral média (ACM), constataram que entre as 38 crianças avaliadas, as que sofreram danos em mais de 10% do volume intracraniano apresentaram os piores prognósticos com substancial interferência na realização de atividades de vida diária, verificados pelas respostas apresentadas pelos familiares no questionário que procurou explorar o grau de independência das crianças no cumprimento de atividades domésticas e escolares, envolvendo funções motora, de linguagem, desempenho educacional, comportamento e presença de epilepsia. Alguns trabalhos também apontaram para o fato de lesões bilaterais causarem efeitos mais adversos quando comparados com unilaterais (Boardman et al, 2005) e lesões difusa mais que focais (Askalan et al, 2001).

Além das variáveis da lesão propriamente dita são freqüentemente incluídos na explicação da qualidade do prognóstico a idade ao episódio agudo, a etiologia, a associação de outras desordens neurológicas, em particular a epilepsia, o uso de drogas; todos agindo em efeito cascata no poder de reorganização das estruturas (Chugani et al, 1996; Vicari et al, 2000; Hetherington et al, 2005; Boardman et al, 2005).

Especificamente a idade do evento agudo estaria implicada nas variações da maturação do tecido, do padrão de conectividade e plasticidade, que se alteram com o passar do tempo; estudo do padrão de recuperação do sistema motor após lesão isolada ou em múltiplas áreas cerebrais incluindo, córtex, cápsula interna, núcleos da base e substância branca mostrou que em lesões neonatais, mais do que o observado em infantes, haveria maior direcionamento das projeções cortico-espinhais para o lado ipsilateral da lesão (Boardman et al, 2005).

A qualidade do prognóstico pode também estar relacionada ao quadro inaugural da DCV; as crianças que se apresentam com rebaixamento do nível de consciência e/ou epilepsia tendem a ter pior evolução, uma constatação feita desde os primeiros estudos abordando déficits residuais (Nicolaidis e Appleton, 1996; Linch e Han, 2005). Montenegro et al (1999) investigou extensamente a associação entre epilepsia e DCV em 39 crianças. As crises estiveram presentes em ao menos um momento evolutivo da doença em 62% dos sujeitos; sendo que os autores consideraram a ocorrência pertencente à fase aguda, nos primeiros 15 dias após a instalação da desordem vascular e na fase tardia,

quando o acometimento foi posterior a este período; em cinco crianças, as manifestações epilépticas estavam presentes mesmo antes da DCV. As crises eram generalizadas em 54% das crianças, parciais em 29% e secundariamente generalizadas em outros 17%, sendo na maioria de fácil controle.

A questão da abordagem terapêutica foi considerada por De Veber et al (2000b) em crianças com moyamoya. Os autores revelaram a ausência de consenso entre os vários pesquisadores da área segundo a melhor conduta, expectante ou cirúrgica, devido à ausência de estudos controlados para comparação dos resultados. Mostraram a evolução de grupo formado por 27 crianças em que 5 permaneceram sem seqüelas, 9 apresentavam dores de cabeça ou sintomas isquêmicos transientes e 7, leve comprometimento motor ou intelectual. Somente 7 crianças do grupo tiveram evolução ruim, onde uma foi à óbito, duas requeriam cuidados sistemáticos e 3 foram institucionalizadas. No Brasil, especificamente na Unicamp, relatou-se o caso de uma menina com as características clássicas da doença de moyamoya submetida a cirurgia aos 9 anos e 10 meses de idade (Ciasca et al, 1999). Os autores procuraram correlacionar os dados obtidos nas avaliações neurológica, neuropsicológica e funcional em dois momentos distintos, pré e pós o ato cirúrgico constatando melhora em determinadas funções, como nas provas que envolviam habilidade motora e linguagem expressiva; em contrapartida, houve piora de habilidades de memória, raciocínio matemático, reprodução de estruturas e adaptação a ritmos. Tais características foram correlacionadas a evidência de discreta melhora da perfusão apenas no lobo parietal esquerdo; tendo em vista que no primeiro *spect*, amplas áreas dos lobos parietal e temporal apresentavam ausência de concentração de radiofármacos (Ciasca et al, 1999).

É certo, porém, que a efetividade do tratamento e o estabelecimento de estratégias de prevenção primárias e secundárias somente poderão ser desenvolvidas a partir do reconhecimento das causas e dos principais fatores de risco em determinada população (Linch e Han, 2005). Atualmente, o tratamento para a DCV infantil está baseado em evidências epidemiológicas, segundo Linch e Han (2005) e Janjua et al (2007), ainda mínimas. Estudos prospectivos são necessários para o entendimento da história natural da desordem e para determinar quais indivíduos apresentam maiores riscos para a ocorrência e recorrência da DCV. Estando estes bem determinados, o tratamento e a prevenção podem

ser iniciados de maneira inequívoca e rápida, em respeito a existência da janela terapêutica amplamente consideradas nos pacientes adultos, na qual haveria um momento ótimo para intervir nos processos patológicos no sentido de minimizar o dano no sistema nervoso central (Raffin et al, 2006). Na experiência de alguns renomados pesquisadores, de cinco diferentes centros médicos, sendo dois da Inglaterra, um na Bélgica, na França e no Canadá, referiram a adoção de estratégias similares às adotadas em adultos com trombose sinovenosa apresentaram recuperação clínica também similar, com segurança e melhor resultado cognitivo (Sébire et al, 2005). A prioridade imediata deve ser dada na caracterização da circulação cerebral e na identificação dos fatores de risco potencialmente modificáveis, como a anemia e a hiperhomocistinúria (Ganesan et al, 2003), muitos passíveis de controle com suporte medicamentoso e algumas vezes, também nutricional, que inclui na dependência da origem, dieta com baixa proteína, administração de ácido fólico, suplementação de vitaminas B₆ e B₁₂ (Ganesan et al, 2003; Sébire et al, 2005).

Em estudo recente, Boardman et al (2005) procuraram estudar as características topográficas das imagens da fase aguda em crianças acometidas nas fases neonatal e pós-natal, na procura por evidências que pudessem ser preditoras da extensão e prevalência do déficit motor e ainda definir se nestes grupos etários havia predomínio de distonia, em clara busca de identificar o mais cedo possível, na admissão hospitalar, os possíveis efeitos adversos da lesão e deste modo, apropriadamente encaminhar para intervenção e reabilitação.

No referente às dificuldades de abordagem, recentemente, Kirkham (2006) relatou conjunto de estudos em que foram utilizados exames arteriográficos seriados, possibilitando a documentação de arteriopatas transientes, com estenose multifocal e estreitamento segmental, envolvendo as artérias cerebrais basais, com conseqüentes pequenos infartos subcorticais, em geral determinando comprometimento de núcleos da base e cápsula interna, em pacientes anteriormente saudáveis. Puderam verificar que os ataques transientes pioraram durante os primeiros meses para em seguida haver a estabilização, melhora ou completa resolução da vasculopatia. Entretanto, a partir daqueles resultados não foi possível concluir se haverá progressão da doença ou não. A dificuldade que permanece é fazer a distinção correta entre uma vasculopatia relativamente benigna de uma

vasculopatia progressiva, como a de moyamoya ou de uma angiíte, em seus primeiros estágios de desenvolvimento; reforçando ainda mais a premência pelo conhecimento da história natural da doença e o muito que ainda falta por descobrir. Um modelo para a distinção entre uma alteração que pode regredir daquelas que progridem, envolve o evento desencadeador, a bagagem genética e fatores de riscos potencialmente modificáveis, como infecções crônicas, aids, hipóxia (Kirkham, 2006). Para tanto a colaboração internacional será imprescindível (Linch e Han, 2005).

Todavia, independente do grau de severidade de uma condição seqüelar, é fato que estas conseqüências podem ser pervasivas na maioria dos casos acometidos pela DCV (Gabis et al, 2002; Steilin et al, 2004).

Em se tratando de crianças, as alterações assumem outra proporção muito diversa da verificada na população adulta. Se no levantamento feito por Caro et al (2000), 1341 pacientes no qual estavam envolvidos 13 países, em sua maioria europeus, e ainda outros dois países norte-americanos e outro na Oceania, foi contabilizado gastos vultuosos, o que dizer de um grupo que além dos desdobramentos na área da saúde, soma os da educacional. No referido estudo, os gastos foram referentes à hospitalização na fase aguda e das eventuais readmissões, e os inerentes cuidados intensivos, de enfermagem e de reabilitação e depois da alta, as visitas domiciliares incluindo a do médico neurologista, do serviço de saúde mental e assistência social, além dos recursos destinados aos terapeutas (fisioterapia, fonoaudiologia, terapia ocupacional), serviço de enfermagem e as adaptações necessárias ao ambiente físico para comportar a nova condição do paciente; todos em geral, concluídos em prazo máximo de 12 semanas. Em recente estudo de Janjua et al (2007) foram computados gastos de terapia trombolítica em crianças, entre 1 e 17 anos, perfazendo o valor de \$81.800, muito alto se considerado outras formas de tratamento, \$38.700, e a incerteza quanto à eficácia e segurança. Para este levantamento foram analisados dados de 995 hospitais, com 7 a 8 milhões de admissões anuais, compreendendo 74% dos centros hospitalares americanos e cobrindo 87% da população do país. Neste cômputo, estão 2904 casos de DCV pediátrica e em 46 foi realizada a referida trombólise, sendo que os gastos, tanto para os que receberam terapia convencional quanto dos que receberam a trombolítica, foram calculados apenas no período de hospitalização. Segundo os dados do *National*

Institute of Child Health and Human Development (NICHD) e do NINDS descritos em Raju et al (2007), em crianças estão envolvidos especialistas de várias áreas, incluindo neurologia, neurorradiologia, hematologia, medicina neonatal/perinatal, genética, pediatria, além das especialidades ligadas a avaliação do desenvolvimento e à reabilitação.

O tratamento e a prevenção são ainda pouco estudados; no primeiro caso, são muitas vezes baseados nas condutas adotadas para adultos, em estudos não-randomizados ou opinião de *experts* no assunto (Linch, 2004; Linch e Han, 2005; Janjua et al, 2007). O prognóstico é também variável entre os estudos, devido às diferenças no tempo do acompanhamento realizado, tipo de DCV e população estudada (Lanthier et al, 2000; Fullerton et al, 2001; Linch, 2004; Linch e Han, 2005).

Apesar das dificuldades, a investigação das funções neurocognitivas, após o acometimento da DCV, tem provido dados riquíssimos sobre a condição de desenvolvimento cerebral normal e alterado, além de lançar luz no papel da especialização hemisférica e plasticidade do cérebro em desenvolvimento (Hogan et al, 2000; Trauner et al, 2001; Lansing et al, 2004; Steilin et al, 2004). Estudos recentes, contudo, tem revelado que a plasticidade neural é mais limitada que anteriormente suposto e que as lesões focais da infância têm freqüentemente resultado em uma variedade de déficits residuais (Hogan et al, 2000; Lansing et al, 2004).

Nos dois subtipos de DCV, salvo algumas poucas exceções como considerado por alguns autores (Keidan et al, 1994; Moura-Ribeiro et al, 1999; De Veber et al, 2000a), os estudos são realizados com pequeno número de casos, que em geral, são oriundos do hospital-base dos pesquisadores e nestes, a investigação envolve especialmente a capacidade motora, tendo revelado significativas alterações.

Dados do Hospital de Toronto, Canadá, revelam que após seguimento de 90 crianças durante o período aproximado de 2 anos, apenas 31% das crianças apresentavam desenvolvimento motor dentro dos padrões da normalidade, enquanto 18% tinham déficits leves, 28% moderado e 23% severos (De Veber et al, 2000a).

Mais recentemente, o estudo evolutivo da DCV na população pediátrica, ganhou outras áreas do desenvolvimento e no que concerne à ciência neurocognitiva, o foco de investigação nas disfunções secundárias à DCV recai em quatro importantes áreas: aquisição e desenvolvimento da linguagem (Hurvitz et al, 1999; Ganesan et al, 2000), Oliveira et al, 2004), habilidade intelectual (Vargha-Khadem et al, 1985; De Veber et al, 2000a; Hogan et al, 2000; Pavlovic et al, 2006), desenvolvimento acadêmico e habilidades visuoespaciais (Ganesan et al, 2000; Steilin et al, 2004).

Ganesan et al (2000) em estudo realizado na Inglaterra, investigaram o prognóstico de 90 crianças acometidas por DCV do tipo isquêmico, ocorrido entre 3 meses e 16 anos de idade, por meio de questionário enviado aos pais. O objetivo foi coletar dados acerca da função global (independência na realização de atividades domésticas e escolares), função motora, de fala e linguagem, comportamento e desempenho escolar. Adicionalmente foram aplicados, apenas nos pacientes em acompanhamento clínico regular, bateria de testes neuropsicológicos (escala *Bayley* de desenvolvimento e escala *Wechsler* de inteligência) e para apreciação da linguagem receptiva e emissiva. Os resultados obtidos revelaram alteração motora em 74%, necessidade de ajuda nas atividades 64%, dificuldade de fala e linguagem em 43%, de comportamento em 37%, necessidade de escola especial em 19% e epilepsia em 15%. Em resumo, referiram ausência de déficits residuais 14% das famílias entrevistadas. Entre as que relataram alterações nas áreas investigadas, 59% consideravam o prognóstico ruim e 41% bom. Houve boa concordância entre a impressão das famílias e o resultado da avaliação neuropsicológica aplicada, enquanto na apreciação da linguagem foi moderada, sendo coincidentes em apenas 12 crianças. Os autores se disseram surpresos com o alto índice de alterações identificadas, especialmente com as comportamentais, uma manifestação, à época pouco relacionada com a DCV. Outro comentário relatado pelas famílias e que mereceu atenção especial dos autores foi a falta de conscientização e informações sobre o amplo espectro de dificuldades que podem ser vividas pelas crianças com DCV; estas com certeza refletiram na diferença de expectativa observada entre os cuidadores e clínicos envolvidos no estudo.

De Schryver et al (2000) em estudo realizado na Holanda, acompanharam a evolução de 37 crianças, com 3 meses à 14 anos à época da DCV isquêmica, em seus aspectos motores, lingüísticos e cognitivos. Encontraram alterações motoras em 56% dos

pacientes, sendo que a observada hemiparesia foi de variada intensidade; mudanças significativas no funcionamento cognitivo, em especial nas crianças epiléticas; mudanças no comportamento e relacionamento foram reportadas pelos pais em um terço dos pacientes. Os autores consideraram os problemas sociais e educacionais uma resultante da lesão cerebral e da interação entre a doença de base, causadora da DCV, e de variáveis ambientais.

De Veber et al (2001) em estudo conduzido no Canadá, acompanharam 143 crianças, sendo 61 neonatos por ocasião da DCV e 82 não-neonatos. Foram classificados como neonatos, crianças com idade gestacional superior a 36 semanas ao parto até um mês de idade e, de não-neonatos, de 1 mês à 18 anos. Nestes, o tempo médio entre a fase aguda da doença e a reavaliação foi de 1,6 anos, e os autores constataram desenvolvimento normal em 77 crianças, déficits neurológicos em 54 e vieram a óbito, outras 12 crianças. Entre os déficits neurológicos, foram identificadas alterações motoras em 80% das crianças, déficit cognitivos em 10%, atraso de desenvolvimento em 9%, alteração de fala em 6%, alteração visual em 6% e outros tipos de alterações em 26% das crianças; evidenciando o acúmulo de mais de uma seqüela.

Blom et al (2003) em estudo realizado também na Holanda e pelo mesmo grupo de pesquisa citado anteriormente, procuraram investigar os mesmos aspectos visitados, agora no outro subtipo de DCV, a hemorrágica. Para tanto, avaliaram 56 crianças entre 2 meses e 16 anos ao episódio agudo. Através de questionário puderam levantar junto aos familiares a condição clínica das crianças e adolescentes no referente ao desempenho motor e qualidade de vida. Adicionalmente, os pacientes foram avaliados, do ponto de vista neurocognitivo, nos aspectos de memória, inteligência, funções verbais, velocidade de processamento, habilidades acadêmicas, entre outros. Puderam constatar que a maioria dos pacientes, 52%, apresentavam alterações motoras, como hemiparesia, ataxia, disartria, variáveis quanto ao grau de acometimento, variando de leve à muito severo. Quanto ao exame neuropsicológico, metade dos pacientes apresentou defasagem nas funções consideradas. A DCV hemorrágica e suas conseqüências físicas e psicológicas pareceram determinar considerável impacto na qualidade de vida dos pacientes, ao revelarem baixa auto-estima, dificuldade na realização de atividades domésticas, verificaram ainda,

influência dos problemas comportamentais e emocionais na realização das atividades escolares ou mesmo no relacionamento com os amigos. Os autores aventaram a possibilidade da exposição recorrente às experiências de desigualdade ter papel na fragilidade das habilidades sociais encontradas, pelo fato da maioria das crianças freqüentarem escola regular, podem ter papel na fragilidade das habilidades sociais encontradas.

Steilin et al (2004) em estudo conduzido na Suíça, avaliaram 16 crianças em que a DCV ocorreu entre as idade de 6 meses e 16 anos. Todas sofreram infarto arterial e em uma criança, o quadro evoluiu para trombose sinovenosa. No acompanhamento realizado procuraram verificar aspectos neurológicos, neuropsicológicos e comportamentais. Entre os neurológicos, a hemiparesia foi a seqüela mais freqüente, embora em todos pacientes foram observadas mudanças de lateralidade, ainda que parcial; em menor extensão foram constatados paresia facial, disfasia ou afasia, epilepsia e dores de cabeça. Em relação a esta última manifestação, notaram que as queixas tanto pioraram após a DCV, quanto se iniciaram após o evento vascular. Dos aspectos neuropsicológicos a atenção, concentração e tempo de processamento foram os mais prejudicados, inclusive com modificação significativa na aprendizagem de novas atividades, no alcance de independência na execução das atividades de vida diária e no rendimento acadêmico. Dos comportamentais verificaram que 44% dos sujeitos apresentavam problemas como hiperatividade, fatigabilidade, aumento da sensibilidade às modificações da rotina, labilidade, descontrole emocional, surtos de agressividade e/ou alteração do sono. Por meio de avaliações clínicas sistemáticas puderam verificar que apenas duas crianças tiveram recuperação completa; entretanto, a evolução do grupo foi considerada superior quando comparada aos adultos com lesões similares.

Pavlovic et al (2006) em estudo multicêntrico conduzido também na Suíça, envolvendo doze hospitais, acompanhou a evolução neurológica e neuropsicológica de 48 crianças. Os autores incluíram pacientes acometidos por DCV isquêmica e hemorrágica na fase neonatal até a idade de 16 anos e procuraram comparar a evolução em duas ocasiões distintas, após os primeiros 6 e depois, após os 24 meses do evento agudo. As crianças foram divididas em grupos etários de acordo com a fase de acometimento. Os problemas

neuropsicológicos estavam presentes em 75% dos pacientes, sendo constatada diferença entre as duas avaliações apenas no grupo acometido na fase neonatal; para os que tiveram a DCV na infância o padrão de desenvolvimento, alterado ou não, foi mantido com o aumento da idade. Mostraram ainda, que na fase de intenso desenvolvimento cerebral – nos primeiros cinco anos de vida, a DCV levou a danos mais severos.

Fitzgerald et al (2006) em estudo americano, avaliou 29 crianças do ponto de vista motor e cognitivo. Todas as crianças foram acometidas por trombose sinovenosa na fase neonatal e tiveram acompanhamento médio de 2 anos. Foram constatadas alterações motoras em 67% dos casos, sendo consideradas moderadas ou severas em 11 crianças e leves em 7; alterações cognitivas em 59%, sendo moderadas ou severas em 9 e leve em 7 crianças; epilepsia em 41%. A alteração motora foi considerada moderada ou severa quando apresentava dificuldade expressiva de deambulação e uso das mãos; para a habilidade cognitiva quando a criança não apresentava condições de frequentar escola regular e eram dependentes para a realização de atividades; e para a epilepsia foi considerado se o uso de medicação resultava em crises bem controladas ou intratáveis.

No Brasil, pesquisadores de várias áreas têm reunido corpo de dados significativos nas diferentes áreas do conhecimento (Ciasca et al, 1999; Guimarães et al, 2002; Rotta et al, 2002; Ranzan e Rotta, 2004; Moura-Ribeiro et al, 1999a, 1999b, 1999c; Rodrigues et al, 2004; Oliveira et al, 2004, 2005; Matta et al, 2006; Guimarães et al, 2007; Oliveira et al, 2008a; Guimarães, 2008; Castro, 2008).

Rotta et al (2002) acompanharam 12 crianças com DCV e puderam constatar evento de tipo isquêmico e no sítio da artéria cerebral média em todos os pacientes. Nestes as alterações de ordem motora foram as mais prevalentes e o desempenho cognitivo, embora rebaixado quando comparado com a média da população normal, mantinha-se dentro da faixa de normalidade; o que é consistente com dados da literatura.

Ranzan e Rotta (2004) procuraram investigar as alterações associadas a DCV, estabelecer a etiologia dos eventos isquêmicos, relatar as condutas terapêuticas adotadas e comparar os resultados entre as diferentes faixas etárias. Investigou prospectivamente 46 crianças entre zero e 18 anos de idade, revelando, entre outros dados de relevância

coletados no acompanhamento de médio prazo, a presença de hemiparesia em 21 crianças, alteração motora em 37, retardo do desenvolvimento motor em 15, alteração visual em 3 e alteração de fala em outras 3 crianças. Entre estes indivíduos, 58% apresentavam mais de uma alteração associada.

Rodrigues et al (2004) avaliaram a função cognitiva de 15 crianças com DCV isquêmica por meio do teste clínico de Jean Piaget e ao comparar com o grupo controle, puderam constatar defasagem do desenvolvimento na maioria dos pacientes e nestes, o exame de imagem utilizado, *Spect*, revelava hipoperfusão de áreas cerebrais corticais e subcorticais, que eram variáveis em extensão e localização entre as crianças avaliadas.

Oliveira et al (2004) relataram o estudo de dois pacientes com 5 anos por ocasião da avaliação de linguagem em que a DCV na fase aguda foi confirmada por exames clínicos e de imagem. Nos dois casos o acometimento foi do tipo isquêmico e bilateral, sendo que em um dos pacientes foi constatada recuperação completa do distúrbio adquirido de linguagem e no segundo, manutenção de alterações, ainda que sutis, no processo de aquisição de linguagem.

Posteriormente, Oliveira et al (2005), investigaram os subsistemas da linguagem e as noções perceptivo-cognitivas de 5 crianças com DCV, através dos mesmos instrumentos utilizados no estudo anterior, pareando os resultados com grupo controle formado por crianças com desenvolvimento típico de linguagem e revelaram que as alterações lingüísticas persistiram em três das crianças propósitos e mostraram-se totalmente recuperadas nas duas restantes. Os autores consideraram que os resultados verificados foram mais dependentes da idade de acometimento do que de outras variáveis da lesão, como por exemplo, a bilateralidade e a extensão.

Guimarães et al (2007) também avaliaram crianças com DCV isquêmica, uni ou bilateral, de evento único ou de repetição, do ponto de vista neuropsicológico. Seus resultados foram coincidentes aos da literatura ao revelar rebaixamento intelectual, dificuldade de capacidade lingüística, viso-motora, de memória e na organização e integração espacial. Os resultados foram comparados com grupo controle e o rendimento das crianças com DVC foi inferior em todos os instrumentos aplicados. Outro resultado

importante foi a verificação de piora da performance naquelas crianças em que os episódios foram repetitivos.

Oliveira et al (2008a) acompanharam 8 crianças em que a DCV foi conseqüente à anemia falciforme e constataram que o evento isquêmico ou transitório ocorreu em idade inferior aos 6 anos de idade e que estes determinaram elevados déficits neurológicos, se comparado com o descrito na literatura pertinente. Foram ainda, identificadas importantes dificuldades de ordem sócio-econômica e baixa compreensão por parte dos familiares, do processo da doença falciforme, seu tratamento e co-morbidades; todas colaborando para a baixa aderência ao acompanhamento clínico necessário à prevenção das complicações da doença.

Rodrigues (2008) avaliaram a repercussão da DCV na aprendizagem de 35 crianças, com idades entre 7 e 15 anos. Os resultados revelaram habilidades de escrita, aritmética e leitura defasadas em relação a performance observada no grupo controle. As crianças em que a lesão estava localizada no hemisfério direito desempenharam melhor nas atividades de escrita e leitura e as com lesão à esquerda, em aritmética.

Guimarães (2008) avaliou 32 crianças acometidas por DCV isquêmica ou hemorrágica do ponto de vista neuropsicológico, intelectual, viso-motor e de desempenho escolar e constatou desempenho abaixo do verificado no grupo controle, composto por 25 crianças de desenvolvimento normal. Constatou ainda, que as variáveis, etiologia (anemia falciforme), localização da DCV (hemisfério esquerdo), extensão (cortico-subcortical), eventos bilaterais e recorrentes foram os fatores que mais contribuíram para a deterioração do comportamento cognitivo das crianças com DCV.

Castro (2008) avaliou a percepção visual em 10 crianças, de 10 à 16 anos, sendo 7 meninos e pode constatar marcada alteração sensório-motora em crianças cuja DCV foi decorrente do comprometimento da artéria basilar, afetando área mesencefálica, próxima do núcleo do oculomotor, III par craniano, enquanto resultados compatíveis com os parâmetros da normalidade foram constatados nas crianças em que o evento vascular ocorreu na distribuição da ACM.

O conjunto formado por todas estas pesquisas ajudou a derrubar o mito da DCV de evolução sempre favorável na população pediátrica, ao revelar a presença de retardo mental, distúrbio de aprendizagem, dificuldades de memória, alteração de fala e linguagem, defeitos no campo visual e epilepsia, além das mais evidentes alterações motoras.

Tais estudos são altamente relevantes dado que a aquisição de novas informações é essencial ao crescimento acadêmico de cada uma daquelas áreas específicas e tem direto impacto sobre o aconselhamento e suporte aos familiares, implementação de serviços de intervenção e reabilitação precoce, enfim possibilitando o adequado planejamento dos serviços e dos esforços para a remediação. A atuação destes diversos profissionais permitiu ainda, a apreciação do quão eficiente pode ser uma estratégia terapêutica adotada na fase aguda da doença.

Isto porque, o estudo das mudanças adaptativas relevantes que ocorrem no cérebro humano após lesões cerebrovasculares pode servir ao aprimoramento dos tratamentos utilizados para minorar os eventuais danos ao clarificar o comportamento advindo das modificações estruturais e funcionais que podem se tornar facilitadoras da recuperação (Ward, 2005). Em modelos animais estas condições ótimas parecem estar presentes nos modelos apenas por poucas semanas ou meses. Contudo, têm sido constatados ganhos funcionais na fase crônica da doença e, é este outro ponto de interesse das estratégias terapêuticas, visando o aumento do potencial para a reorganização cortical, com segurança e eficácia (Ward, 2005). É através de avaliações sistemáticas abrangendo longo período da vida do paciente que estas poderão ser reconhecidas.

Particularmente no referente a reorganização cerebral conseguinte aos eventos vasculares, que as crianças se diferenciam dos adultos, em geral mostrando evolução melhor, mas não completa como anteriormente creditado a estes pacientes.

A maturação normal do cérebro, caracterizada por mudanças anatômicas, moleculares, e organizacionais complexas, são requeridas para proporcionar ao indivíduo comportamento adaptativo optimal. Quando uma lesão atinge um cérebro em desenvolvimento, ocorre uma interrupção transiente destes processos maturacionais, seguido por uma tentativa intrínseca de compensação da injúria para recuperar ou poupar as

funções previamente mediadas pelos componentes afetados pela lesão. Animais imaturos de todas as espécies, incluindo a humana, podem, virtualmente, ser afetados por lesões cerebrais e mostrar poucos déficits funcionais; esta é geralmente atribuída, ao grande poder de reorganização do cérebro em desenvolvimento, dada a maior plasticidade, se comparada com os indivíduos adultos; o denominado princípio de Kennard (1938) apud Schneider (1979) e Chugani et al (1996).

Entretanto, a referida plasticidade é dependente não apenas da idade do indivíduo à época do acometimento agudo, mas de inúmeros fatores, incluindo local, extensão, hemisfério, estado maturacional e pré-mórbido do sistema cerebral, integridade de áreas cerebrais circundantes e contralaterais à lesão, presença e duração de epilepsia, efeitos da medicação, entre outros (Chugani et al 1996; Brizzolara et al, 2002). E o desempenho observado por sua vez, depende da idade do indivíduo à avaliação, da natureza dos testes empregados, das estratégias utilizadas para resolução, sendo que estas podem variar de indivíduo para indivíduo e num mesmo indivíduo; referindo-se a conjunto extenso de variáveis a interferir no resultado final do comportamento de dado sujeito e sua apreciação (Kinsbourne, 1970; Schneider, 1979; Bryden, 1983; Chugani et al, 1996).

Em resumo, nas últimas três décadas, talvez um pouco mais, se considerarmos os primeiros estudos epidemiológicos realizados nos Estados Unidos, no final dos anos 70, o conhecimento sobre a DCV pediátrica aumentou consideravelmente, entretanto, em muitas áreas e em especial na audiológica, ainda resta muito a ser estabelecido na evolução a médio e longo prazo desta doença.

Isto porque apesar do avanço no corpo de pesquisa, as habilidades de processamento auditivo (central) ainda permanecem como um tópico pouco estudado dentro da literatura em DCV infantil, o que mereceu menção especial dos participantes do *Paediatric Stroke Working Group* na edição de 2004, dada a escassez de informações.

Entretanto, naquele mesmo ano, Elias (2004) concluiu trabalho envolvendo pacientes de 7 à 13 anos, por ocasião da avaliação audiológica e constatou alterações significativas da habilidade auditiva de atenção seletiva, tanto em tarefas de integração como de separação binaural.

No referido estudo foram aplicados testes não-verbais e verbais com crescente marcação lingüística e estes se revelaram importantes instrumentos para nortear as estratégias de reabilitação daquele grupo. Outro ponto que merece destaque foi o fato de que a maioria das famílias entrevistadas relatava sintomas próprios de alteração de processamento auditivo, sem, no entanto, relacioná-los com o sistema auditivo e muito menos, com as dificuldades de comunicação e aprendizagem apresentadas.

Posteriormente o mesmo grupo, realizou estudo caso-controle de criança em que foi possível acompanhar o desenvolvimento das diversas habilidades auditivas na DCV através de avaliação audiológica seriada (Elias et al, 2007).

Vale ressaltar que antes dos relatados estudos, foi realizada ampla pesquisa, envolvendo 163 sujeitos acometidos por DCV isquêmica nos períodos neonatal ou na infância e adolescência, por meio de dois diferentes instrumentos. Em um deles, a família responderia duas perguntas acerca da impressão da evolução clínica da criança, concernentes ao padrão de recuperação e grau de dependência na realização de atividades de vida diária em comparação à outras crianças de igual idade. No outro, após avaliação neurológica e neuropsicológica, os responsáveis responderiam questionário composto por 115 itens, abrangendo diversas áreas do desenvolvimento, como funções motoras, sensoriais, cognição, linguagem e comportamento, dentre outros (De Veber et al, 2000). No entanto, embora entre os sistemas sensoriais, a audição estivesse incluída, não houve qualquer indicação dos procedimentos utilizados na apreciação daquela função.

Apreciação esta, passível de ser realizada com testes direcionados a diferentes habilidades auditivas; fato sempre recomendado. Testes especiais de audição têm sido rotineiramente empregados na avaliação de crianças, jovens, adultos e idosos (Chermak e Musiek, 1997; Baran e Musiek, 2001; Bellis, 2003; Beck e Bellis, 2007), e particularmente entre a população brasileira, foi há pouco mais de dez anos, que tal apreciação comportamental foi implementada, após a adaptação e lançamento dos primeiros testes em português por Pereira e Schochat (1997). Desde então, não apenas foi realizada a padronização dos resultados de acordo com as diferentes faixas etárias (Pinto, 1991; Santos, 1993, 1997; Tedesco, 1995; Sauer, 1997; Ortiz, 1995; Lemos, 2000), mas também permitiu o conhecimento da função auditiva em nos distúrbios de

aprendizagem, epilepsia, dislexia, hiperlexia e muitas outras condições (Borges, 1997; Lemos, 2000; Felipe et al, 2001; Garcia, 2001; Gonçales et al, 2002; Furbeta e Felipe, 2005; Neves e Schochat, 2005; Menegello et al, 2006).

Desse modo, temos uma literatura vasta e consistente no que se refere aos vários aspectos evolutivos das DCV e por outro lado, também da investigação das habilidades auditivas em outras populações clínicas; no entanto faz-se a constatação da enorme carência por informações onde ambas apareçam entrelaçadas.

4- MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi inicialmente submetida à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, FCM-UNICAMP, segundo as determinações do Conselho Nacional de Saúde, resolução 196/96 e aprovada conforme parecer de número 642/2005 (Anexo 1).

4.1- Sujeitos

Foram avaliadas 46 crianças e adolescentes, sendo que 23 crianças acometidas pela DCV compunham o grupo propósito (GP) e outras 23 crianças com desenvolvimento normal, o grupo controle (GC).

A distribuição dos sujeitos respeitou os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos para cada um dos grupos estudados.

Critérios de Seleção dos Sujeitos

Os critérios estabelecidos para a composição do GP foram:

- Assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
- Realizar acompanhamento multidisciplinar no Ambulatório de Pesquisa em Doença Cerebrovascular na Infância e Adolescência da Disciplina de Neurologia Infantil do Departamento de Neurologia, FCM-UNICAMP, desde a fase aguda da doença;
- Apresentar a comprovação diagnóstica da DCV unilateral de tipo isquêmico, isquêmico com transformação hemorrágica ou tipo hemorrágico, por meio da história clínica, avaliação neurológica e exames de imagem como a ressonância magnética (RM). A RM foi realizada, analisada e revisada por especialistas do Serviço de Radiologia, Hospital de Clínicas, FCM-UNICAMP;

- Ter sido acometido pela DCV entre as idades de 29 dias a 16 anos.
- Apresentar nível de atenção e função cognitiva, compatíveis com as exigências de cada teste, comprovados por avaliação neuropsicológica através da aplicação dos instrumentos: Escala *Wechsler* de Inteligência para Criança /WISC III, Bateria Luria Nebrasca/ BLN, Teste Gestáltico Viso-Motor /Bender, Teste de Desempenho Escolar/TDE, Teste Matrizes Progressivas de Raven e Desenho da Figura Humana. Esta avaliação foi realizada no Ambulatório de Pesquisa em DCV na Infância e Adolescência, Disciplina de Neurologia Infantil, FCM-UNICAMP, por aluna da pós-graduação como parte de pesquisa de mestrado e doutorado^{1,2};
- Apresentar habilidades de linguagem expressiva e receptiva compatíveis com a demanda dos testes de processamento auditivo, comprovados por avaliação fonoaudiológica;
- Apresentar sensibilidade auditiva e mobilidade tímpano-ossicular dentro dos padrões considerados normais, comprovado por avaliação audiológica convencional;
- Ser previamente destro e/ou apresentar história familiar negativa para a sinistralidade;
- Ter idade cronológica superior a 7 anos, devido aos critérios de correção da maioria dos testes empregados;
- Ser falante do português brasileiro.

¹ Guimarães IE. Doença cerebrovascular na infância: investigação neuropsicológica [Dissertação]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2003.

²Guimarães IE. Estudo neuropsicológico e intelectual da criança após acidente vascular cerebral isquêmico e hemorrágico [Tese – Doutorado]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2008.

Para a apreciação dos aspectos do processamento auditivo das crianças e adolescentes com DCV, foi selecionado GC obedecendo aos seguintes critérios:

- Pareamento segundo sexo, idade e nível sócio-econômico. Em relação à idade, foi permitida diferença máxima de 6 meses. Quanto à condição sócio-econômica, foi realizada seleção em escolas de ensino fundamental e médio da rede pública da cidade de Campinas, SP;
- Ser destro;
- Apresentar história clínica negativa para doenças neurológicas, psiquiátricas ou otológicas;
- Apresentar desenvolvimento e aquisição de linguagem oral e escrita dentro dos padrões considerados normais;
- Ser falante do português brasileiro.

Critérios de Exclusão dos Sujeitos

Os critérios estabelecidos para ambos os grupo estudados foram:

- Não aceitar ou não assinar o termo de consentimento livre e esclarecido;
- Ter idade cronológica inferior a 7 anos ou superior a 16 anos e 11 meses;
- Não ter comparecido a todas as sessões de avaliação fonoaudiológica previstas;
- Apresentar limitação referente à cidade de origem;
- Apresentar alteração de linguagem expressiva ou receptiva de modo a comprometer a realização ou a interpretação das respostas aos testes auditivos;

- Apresentar alteração na sensibilidade auditiva e/ou na mobilidade tímpano-ossicular;
- Apresentar evidência de outras anormalidades neurológicas, psiquiátricas ou otológicas, com base na análise no prontuário médico e dados de anamnese.

Caracterização dos Sujeitos

Os 23 sujeitos que formaram o GP tinham idades compreendidas entre 7 anos e 11 meses e 16 anos e 10 meses. No GC as idades variaram de 8 anos e 4 meses a 16 anos e 6 meses.

Em cada grupo, GP e GC, havia 13 sujeitos do sexo masculino e 10 do feminino.

A escolaridade variou da primeira série do Ensino Fundamental (considerando o sistema de ensino de 8 anos) à segunda série do Ensino Médio em ambos os grupos.

No GP a instalação da DCV ocorreu entre as idades de 1 mês e 20 dias e 13 anos e 1 mês.

4.2- Termo de Consentimento

A avaliação fonoaudiológica, composta por testes para a verificação da função auditiva básica, das habilidades de processamento auditivo, de fala e linguagem, foi realizada somente após os pais ou responsáveis obterem conhecimento dos objetivos e dos procedimentos a serem executados. O pesquisador prestou esclarecimento das eventuais dúvidas, dando garantias de preservação da identidade e do resguardo ao direito de abandonar o estudo em qualquer fase, se assim fosse o desejo, sem qualquer prejuízo no atendimento ambulatorial em conformidade à Resolução 196/96 do Ministério da Saúde, sobre pesquisas com seres humanos (Anexo 2).

4.3- Avaliação Fonoaudiológica

Foi realizada no Setor de Fonoaudiologia do Departamento de Otorrinolaringologia, no Hospital das Clínicas da FCM-UNICAMP, sendo necessárias, em média seis sessões de 50 minutos. Nas crianças do GP a avaliação ocorreu após período mínimo de seis meses da fase aguda da DCV.

A referida avaliação obedeceu às seguintes etapas:

Anamnese

Foram aplicados dois diferentes questionários:

- Familiar

A entrevista inicial foi realizada com os pais ou responsáveis e teve por objetivo a investigação do histórico clínico, de desenvolvimento, social e familiar dos sujeitos envolvidos.

O modo de aplicação foi semi-dirigido e os principais aspectos abordados foram os relacionados ao desenvolvimento, aquisição e competência da linguagem oral e escrita, sociabilidade, experiência em diferentes situações de escuta e aprendizagem (Anexo 3).

- Escolar

Paralelamente foi enviado questionário para escola com o objetivo de investigar as características do ambiente escolar, do comportamento geral e auditivo, do desempenho nas várias disciplinas e as situações consideradas facilitadoras ou complicadoras para a aprendizagem. Este deveria ser respondido pelo professor da criança ou pelo coordenador pedagógico, nos casos em que fossem adotados professores especialistas para os diversos componentes curriculares (Anexo 4).

Avaliação da Linguagem Oral

Realizada através do procedimento de avaliação fonoaudiológica (Andrade et al, 2000) e da utilização das figuras temáticas da Avaliação Fonológica da Criança (Yavas et al, 2001).

A aplicação dos referidos procedimentos visou verificar se o sujeito apresentava linguagem suficientemente desenvolvida para compreensão das tarefas solicitadas e se a produção de fala era adequada, evitando interferências no julgamento das respostas apresentadas aos testes, além de fornecer subsídios para interpretar as conseqüências de eventuais alterações de processamento auditivo.

Avaliação da Linguagem Escrita

Realizada através da aplicação de provas de ditado e leitura de palavras isoladas, e produção, leitura e compreensão de texto. A aplicação das referidas provas visou verificar o desenvolvimento da linguagem escrita e a consistência e amplitude das eventuais queixas listadas na entrevista inicial ou no questionário escolar. O critério de análise levou em consideração o domínio ortográfico e o uso de regras básicas de acentuação e pontuação, coerência e coesão na produção textual, eficácia das habilidades de conversão fonemo-grafêmica e entendimento da leitura (Capellini, 2004).

Nas provas de ditado e de exatidão de leitura foram utilizadas as listas de palavras e pseudo-palavras (Capovilla e Capovilla, 2004). Estas são formadas, respectivamente, por 72 e 90 itens, classificados em alta frequência, baixa frequência, distribuídas quanto às características de regularidade - regulares, irregulares e regras-, com duas ou três sílabas. Uma terceira lista, composta por 36 itens, foi aplicada aos sujeitos que freqüentavam a 1ª série do Ensino Fundamental, em respeito à etapa do processo de aprendizagem envolvida, sendo adotada para as provas de leitura e de escrita. A análise foi a partir do número e dos tipos de erros, classificados em tipo A, quando as inadequações envolviam a conversão grafêmica, tipo B quanto ao uso das regras contextuais e tipo C, quando envolviam o uso de regras arbitrárias (Moojen, 1985).

Na avaliação da compreensão foram utilizados os textos “Assim não vale” para as crianças que freqüentavam a primeira série, “Nada se perde” para as de 2ª e 3ª séries, “O truque” para as de 4ª e 5ª séries, “As aventuras de Alfonsinho” para as crianças da 6ª série do ensino fundamental e assim, sucessivamente, foram adotados textos com graus diferentes de complexidade, de acordo com a etapa escolar. Após leitura silenciosa a compreensão foi verificada pela recontagem do texto e pela análise das respostas fornecidas por escrito ao questionário composto por cinco perguntas (Capellini e Cavalheiro, 2000).

Na produção textual foi requerido aos participantes que escrevesse história a partir de figura. Três aspectos foram então pontuados: conversão contextual (ortografia, pontuação e tematização), linguagem contextual (vocabulário, gramática e sintaxe) e construção da história (composição da trama e organização).

Meatoscopia

Foi realizada antes da avaliação audiológica, visando verificar a necessidade de adicional encaminhamento para o Ambulatório de Otorrinolaringologia para avaliação e conduta.

4.4- Avaliação Audiológica Básica e de Processamento Auditivo (Central)

Realizada em sala acusticamente tratada, respeitando a norma ISO 8253.1 (1989), sendo necessárias, no mínimo, três sessões de aproximadamente 50 minutos.

Quando o estado geral da criança comprometia a qualidade da avaliação, a sessão era prontamente interrompida e remarcada.

No início de cada sessão subsequente à inicial, os testes de logaudiometria eram repetidos e os resultados serviram de parâmetro para a continuidade da aplicação dos testes de processamento auditivo.

Avaliação Audiológica Básica

Foi composta dos seguintes testes:

- Audiometria tonal liminar nas frequências de 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 e 8000Hz;
- Logaudiometria com obtenção do Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF) e Limiar de Recepção de Fala (LRF).

Foi utilizado audiômetro Interacoustics AC-30 com fone e coxim calibrados segundo padrão ANSI-69. Na obtenção do LRF os estímulos foram apresentados em viva voz e para o IPRF foram utilizadas as listas de palavras gravadas no *compact disc* (cd), volume I, pertencente ao manual de avaliação do processamento auditivo central (Pereira e Schochat, 1997a).

Os testes foram realizados segundo a proposta de Mangabeira-Albernaz et al (1981).

- Imitância Acústica incluindo timpanometria, compliância, limiar do reflexo acústico contralateral e ipsilateral.

Foi utilizado imitanciômetro Interacoustics AZ-07R. O reflexo acústico contralateral foi testado nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz e o ipsilateral nas de 1000 e 2000 Hz.

A audição foi considerada suficiente somente se o sujeito apresentasse média liminar tonal até 40 dB, simetria entre orelhas, IPRF de no mínimo 70% e diferença entre orelhas inferior a 20% (Katz, 1994). À imitanciometria, deveria apresentar timpanometria do tipo A, compliância entre 0,18 e 2,5cc e ambos reflexos presentes bilateralmente (Russo e Santos, 1991).

Avaliação do Processamento Auditivo (Central)

Os sujeitos selecionados foram submetidos a conjunto de testes agrupados em avaliação simplificada, monóticos de baixa redundância, dicóticos e de processamento temporal.

Antes de cada teste foram aplicados itens de treinamento objetivando familiarizar o sujeito com os estímulos e a tarefa a ser cumprida.

Os testes empregados foram os abaixo relacionados:

- **Simplificada:** 1) Localização sonora em cinco direções
2) Memória seqüencial não-verbal
3) Memória seqüencial verbal
- **Monóticos de baixa redundância:** 1) Fala com ruído
2) Fala filtrada
- **Dicóticos:** 1) Dicótico não-verbal
2) Dicótico consoante-vogal
3) Dicótico de dígitos
4) Dicótico de dissílabos alternados – *Staggered Spondaic Word Test/SSW*.
- **Processamento temporal:** 1) Teste de padrão de frequência
2) Teste de padrão de duração

Na avaliação simplificada os estímulos foram apresentados em viva voz ou foram utilizados os instrumentos musicais, nas demais categorias os estímulos verbais e não-verbais empregados estavam gravados em *compact discs*, sendo dois pertencentes ao manual de avaliação (Pereira e Schochat, 1997a) e um terceiro produzido pela AuditecTM (Musiek et al, 1990).

A apresentação foi feita através do mesmo equipamento da avaliação básica, audiômetro AC-30, Interacoustics, estando nesta etapa, acoplado a CD *player* Sony Esp Max D-E 350.

Todos os procedimentos foram aplicados segundo a proposta de Pereira e Schochat (1997a).

4. 4.1- Avaliação Simplificada de Processamento Auditivo

▪ **Teste de Localização Sonora em Cinco Direções**

Este teste está dirigido à habilidade auditiva de localização da fonte produtora do som e visa buscar informações sobre o mecanismo de interação binaural.

O estímulo consistiu na percussão do instrumento musical guizo (8kHz e 70 dB NPS) nas posições direita, esquerda, atrás, à frente e acima da cabeça do sujeito. A apresentação foi à distância de 60cm da cabeça do paciente, estando este, sentado, com olhos fechados e de costas para a pesquisadora. Durante a aplicação do teste foi tomado o cuidado de não fazer movimentos rápidos e nem barulho com o guizo nas mudanças de posição, para evitar pistas ao sujeito. A resposta consistia em apontar a direção de origem do som. Nas situações em que o sujeito indicasse posição intermediária, seria solicitado a verbalizar o local para onde estava apontando. As respostas foram transcritas em folha de resposta e este registro serviu para identificar o número de apresentações identificadas corretamente.

Este procedimento obedece à proposta de Pereira (1997).

▪ **Teste de Memória Seqüencial Não-Verbal**

Este teste investiga a habilidade auditiva de ordenação temporal dos sons. O mecanismo fisiológico avaliado é denominado discriminação de sons em seqüência.

Neste teste foram utilizados os instrumentos musicais guizo (8kHz e 70dB NPS), sino (6kHz e 90dB NPS), coco (3kHz e 85dB NPS), agogô (8kHz e 90dB NPS).

Durante a apresentação o sujeito permanecia sentado, com olhos vendados e de frente para a mesa que continha os instrumentos dispostos em cruz. A resposta consistia em apontar, após ter os olhos descobertos, os instrumentos ouvidos resguardando a ordem em que foram tocados.

Foram mantidos os cuidados para evitar pistas ao sujeito.

As seqüências demonstradas pelos sujeitos foram transcritas em folha de resposta e este registro serviu para identificar o número de apresentações reconhecidas corretamente, as inversões e omissões.

Este procedimento obedece à proposta de Pereira (1997).

▪ **Teste de Memória Seqüencial Verbal**

Este teste investiga a habilidade de memória para sons em seqüência ou ordenação temporal.

Foram utilizadas sílabas formadas com a vogal “a”, sendo elas /pa; ta; ka; fa/, combinadas em três seqüências de quatro itens.

Nas seqüências de treinamento foi permitida a leitura labial enquanto no teste propriamente dito, a pesquisadora permaneceu postada atrás do sujeito, evitando pista visual. As sílabas eram faladas com intervalo de aproximadamente um segundo e sem entonação frasal. A resposta consistiu em repetir as sílabas na ordem em que foram apresentadas.

As respostas foram transcritas em folha de resposta e este registro serviu para identificar o número de apresentações identificadas corretamente, as inversões, omissões e substituições.

Este procedimento obedece à proposta de Corona (2000).

As respostas do sujeito, para todos os três testes contidos na avaliação simplificada, foram transcritas, em separado, pela pesquisadora em uma folha de registro (Anexo 5).

4.4.2- Testes Monóticos de Baixa Redundância

▪ **Fala com Ruído**

Este teste investiga a habilidade de fechamento auditivo para sons verbais em presença de competição sonora.

Neste procedimento foram aplicados duas diferentes informações sonoras em uma dada orelha, sendo uma mensagem principal composta de lista de 25 palavras monossilábicas e mensagem competitiva ipsilateral constituída de ruído do tipo *white noise*. A relação sinal/ruído adotada foi de +5dB, ou seja, a mensagem principal foi apresentada com vantagem de 5dB acima do índice de apresentação do som competitivo.

O nível de apresentação dos estímulos de fala foi na intensidade de 50dBNS.

O teste era iniciado pelo lado direito e a resposta do sujeito consistiu na repetição de todas as palavras ouvidas, ignorando o ruído apresentado na mesma orelha.

Os acertos e erros foram anotados em folha específica e a pontuação foi feita ao extrair a porcentagem de acertos, calculados de modo independente para cada orelha.

Este procedimento obedece à proposta de Schochat e Pereira (1997).

▪ **Fala Filtrada**

Este teste investiga a habilidade de fechamento auditivo para sons verbais deteriorados.

O teste consistiu na apresentação de lista de 25 monossílabos com a aplicação de filtro passa-baixo. A apresentação foi feita separadamente para cada orelha, iniciando-se pela direita e o sujeito foi instruído a repetir todas as palavras ouvidas. O nível de apresentação dos estímulos foi na intensidade de 50dBNS. Os acertos e erros foram anotados em folha de resposta e a pontuação, feita ao extrair a porcentagem de acertos, foi calculada de modo independente para cada orelha.

Este procedimento obedece à proposta de Pereira e Schochat (1997b).

As respostas apresentadas pelos sujeitos em cada um dos testes monóticos de baixa redundância aplicados foram anotados, em separado, pela pesquisadora em folha de registro (Anexo 6).

4.4.3- Testes Dicóticos Verbais e Não-Verbais

▪ **Teste Dicótico Não-Verbal**

Este teste investiga a habilidade auditiva de atenção seletiva para sons não-verbais através da tarefa de separação binaural.

Esta tarefa consiste em processar a informação auditiva apresentada em uma orelha enquanto ignora a apresentada, simultaneamente, na outra.

Os estímulos consistiram de sons onomatopéicos de cachorro, gato e galo, e os sons ambientais de chuva, batida de sino de igreja e batida de porta. Como os dois tipos de estímulos (onomatopéico e ambiental), possuem representação lingüística diferente, as combinações ocorreram somente entre os sons pertencentes a uma mesma categoria, perfazendo o total de 12 pares.

A apresentação dos estímulos foi na intensidade de 50 dBNS.

O teste foi executado em duas fases e cada uma destas, foi composta por três etapas com diferentes demandas de atenção: Atenção Livre, Atenção Direita e Atenção Esquerda.

Na primeira fase, foram apresentados 12 pares de estímulos e ao final, os fones foram invertidos, com o objetivo de evitar interferência da calibração física nas respostas. Na segunda fase, os 12 pares foram novamente apresentados, totalizando 24 estimulações sonoras para cada etapa do teste não-verbal.

Na primeira etapa, de ambas as fases, foi solicitado ao sujeito para apontar a figura que representasse o estímulo sonoro percebido primeiro ou com maior clareza entre os dois apresentados, aqui, denominada de etapa de Atenção Livre.

Na segunda etapa, Atenção Direita, foi solicitado que apontasse para a figura representativa do som recebido através da orelha direita.

Na terceira, foi solicitado ao sujeito que apontasse para o som recebido pela orelha esquerda, denominada de etapa de Atenção Esquerda.

A figura correspondente ao som apresentado foi exposta em quadro que continha todas as respostas possíveis, sendo que cada uma das seis possibilidades estava representada em um contexto global, no qual o objeto sonoro aparecia inserido (Anexo 7).

Antes da execução da etapa-treino, houve a apresentação de cada um dos sons que compunham este teste na condição monótica, ou seja, sem competição na orelha contralateral, com o objetivo de reconhecimento das figuras e associação ao estímulo auditivo.

A resposta do sujeito, para todos os itens apresentados, foi transcrita pela pesquisadora em uma folha de registro que continha os dois componentes de cada par apresentado (Anexo 8).

Através deste registro foi possível verificar o número de estímulos corretamente identificados, as omissões e o número de estímulos não identificados adequadamente. Neste último caso, o sujeito pode falhar na identificação do estímulo, apontando uma figura correspondente a um som que não foi apresentado para nenhuma das orelhas ou ainda, apontar para a figura correspondente ao som apresentado na orelha contralateral ao solicitado, aqui denominado de inversão.

A análise das respostas obtidas em cada etapa do teste, atenção livre e direcionada, considerou o número de identificações corretas, independente do lado estimulado. Sendo assim, foram computados acertos e inversões.

Posteriormente, foi analisada a possibilidade de predomínio de resposta correta para uma das orelhas em cada uma das etapas.

Estes procedimentos obedecem às propostas de Ortiz e Pereira (1997).

▪ **Teste Dicótico Consoante-Vogal**

Este teste investiga a habilidade de atenção seletiva através da tarefa de separação binaural com a apresentação de pares de sílabas competitivas.

O procedimento incluiu a apresentação de combinações de seis sílabas formadas pelas consoantes plosivas do português, acompanhadas da vogal oral “a” em padrão consoante-vogal, ou seja, /pa; ta; ka; ba; da; ga/.

A apresentação dos estímulos foi na intensidade de 50 dBNS.

Este teste foi também executado em duas fases, compostas por três etapas de diferentes condições de atenção: Atenção Livre, Atenção Direita e Atenção Esquerda.

Na primeira fase foram apresentados 12 pares de sílabas, seguido da modificação da posição dos fones. Na segunda, os 12 pares foram novamente apresentados, totalizando 24 estimulações sonoras para cada etapa do teste.

A resposta do sujeito consistiu em repetir apenas uma das sílabas que formavam o par dicótico.

Na condição de Atenção Livre o sujeito foi instruído a repetir o componente percebido primeiro ou o que apresentasse maior clareza. Na condição de Atenção Direita foi solicitado para repetir a sílaba apresentada na orelha direita, e na Atenção Esquerda, a da orelha esquerda.

A emissão oral do sujeito, para todos os itens, foi anotada pela pesquisadora em uma folha de registro que continha os dois componentes de cada par. Quando o sujeito emitia uma sílaba que não foi apresentada para qualquer uma das orelhas, a resposta foi transcrita na ficha, ao lado do par dicótico em questão. Foi também assinalado quando o sujeito omitiu a resposta (Anexo 9). Os casos de omissão ou de emissão de um terceiro par foram considerados erros.

A análise das respostas obtidas em cada etapa considerou:

- a. A ocorrência de resposta correta para cada orelha separadamente e respostas erradas de cada sujeito;
- b. O predomínio de resposta correta da orelha direita ou da orelha esquerda, respectivamente, denominado de vantagem de orelha direita e vantagem de orelha esquerda.

Estes procedimentos obedecem às propostas de Ortiz (1995), Tedesco (1995) e Sauer (1997).

▪ **Teste Dicótico de Dígitos**

Este teste investiga a habilidade de atenção seletiva em tarefa de integração binaural.

O objetivo foi analisar a capacidade de agrupar os componentes do sinal acústico em figura-fundo, através da identificação de pares de dígitos.

Os estímulos consistiram de combinações de cinco diferentes dígitos dissílabos do português: quatro, cinco, sete, oito e nove.

O procedimento incluiu 20 itens, cada um composto por quatro dígitos, sendo dois apresentados na orelha direita e simultaneamente outros dois para a orelha esquerda.

A apresentação dos estímulos foi na intensidade de 50 dBNS.

Foi realizada uma única apresentação da lista de 20 itens e ao sujeito foi solicitado que repetisse todos os estímulos, independente da ordem em que foram percebidos.

A resposta foi anotada pela pesquisadora em folha de registro (Anexo 10).

A pontuação do teste foi feita ao extrair a porcentagem de acertos, calculados de modo independente para cada orelha.

O procedimento adotado obedece à primeira etapa do teste de escuta com dígitos, proposto por Santos e Pereira (1997).

▪ **Teste Dicótico de Dissílabos Alternados – *Staggered Spondaic Word Test / SSW***

Este teste investiga a habilidade de atenção seletiva em tarefa de integração binaural.

É formado por 40 itens, sendo cada um deles composto por quatro palavras dissílabas paroxítonas selecionadas de modo a formar duas palavras compostas.

Para ilustrar, mostramos o primeiro item do SSW:

1	2	4
DNC	DC	ENC
bota	fora	fogo
	3	
	EC	
	pega	

O item exposto consta de quatro vocábulos, bota, pega, fora e fogo, que apresentados em seqüência, formam a palavra composta A, “bota fora”, e a palavra composta B, “pega fogo”. Durante a apresentação das palavras compostas, A e B, a segunda palavra da composta A (fora), se apresenta parcialmente superposta à primeira palavra da composta B (pega), sendo que A e B são apresentadas respectivamente para as orelhas direita e esquerda.

Sendo assim, cada item é composto das seguintes condições:

- a. DNC (direita não-competitiva): a palavra é apresentada na orelha direita sem mensagem competitiva na orelha esquerda.
- b. DC (direita competitiva): a palavra é apresentada na orelha direita com competição simultânea na orelha esquerda.
- c. EC (esquerda competitiva): a palavra é apresentada na orelha esquerda com competição simultânea na orelha direita.
- d. ENC (esquerda não-competitiva): a palavra é apresentada na orelha esquerda sem mensagem competitiva na orelha direita.

Paralelamente, a primeira e a última palavra também formam uma palavra composta, “bota fogo”, e assim, quando o sujeito não consegue perceber a palavra competitiva há a possibilidade de substituição pela palavra não-competitiva disponível sem a percepção do erro cometido.

A aplicação dos itens foi alternada entre as orelhas. O primeiro da série foi apresentado à orelha direita e o seguinte para a orelha esquerda, e assim continuamente até o término dos itens. Conseqüentemente, dos 40 itens do teste, 20 foram iniciados na orelha direita e 20 na orelha esquerda.

A intensidade de aplicação do teste foi de 50 dBNS.

Foi realizada uma única apresentação dos itens e foi solicitada a repetição de todos os estímulos ouvidos, resguardando a ordem em que foram percebidos.

A resposta do sujeito, para cada um dos 160 vocábulos que compõem o teste SSW, foi anotada pela pesquisadora em folha de registro (Anexo 11) e analisada separadamente.

O objetivo desta análise individual das respostas foi verificar a quantidade de estímulos identificados corretamente ou não e, neste último caso, considerar o tipo de erro cometido.

Os erros foram classificados em: omissão, substituição ou distorção. Foi considerado como sendo do tipo “omissão” quando o sujeito não repetiu nenhum estímulo. Do tipo “substituição” quando a palavra repetida não correspondeu à apresentada, e finalmente, o erro foi considerado “distorção” quando o sujeito repetiu um som ou seqüência de sons que não representavam uma palavra.

Posteriormente, foi computado o número total de erros cometidos pelo sujeito nas quatro situações do teste: direita não-competitiva, direita competitiva, esquerda não-competitiva e esquerda competitiva.

Na análise qualitativa foram verificadas as tendências de respostas segundo a presença de:

- a. Efeito auditivo: significa apresentar maior quantidade de erros quando o teste é iniciado por uma das orelhas. Se for com a orelha direita o efeito será do tipo alto/baixo e, com a esquerda será baixo/alto.

- b. Efeito de ordem: significa errar mais vezes nas duas primeiras ou nas duas últimas espondais do teste. No primeiro caso, o efeito será do tipo alto/baixo e no segundo, baixo/alto.
- c. Inversões: ocorrem quando as palavras de um item são repetidas sem obedecer à seqüência de apresentação. Válido somente quando não houver mais de um erro por seqüência.
- d. Padrão tipo A: significa apresentar um pico de erros em quaisquer condições competitivas.

O procedimento adotado obedece à orientação para análise quantitativa e qualitativa proposta por Borges (1997).

4.4.4- Testes de Processamento Temporal

- **Teste de Padrão de Frequência**

Este teste investiga a habilidade de ordenação temporal utilizando tom puro.

É formado por 60 itens, sendo cada um deles composto por seqüências de três tons diferentes em frequência, representando combinações de tons baixos (880Hz) e altos (1430Hz), com duração de 500ms e intervalos de 300ms entre os tons. As combinações resultam em seis possibilidades, sendo alto/alto/baixo; alto/baixo/alto; alto/baixo/baixo; baixo/alto/alto; baixo/baixo/alto e baixo/alto/baixo.

O teste é aplicado em duas etapas contendo 30 itens. Na primeira foi solicitado ao sujeito para imitar os tons e na segunda, para nomear os itens de acordo com a frequência grave ou aguda percebida, sendo que em ambas etapas deveria preservar a ordem de apresentação dos estímulos.

Na etapa de imitação ou *humming* o sujeito deveria utilizar a sílaba 'pi' para representar o tom agudo e 'pó', o grave. Na etapa de nomeação, foi solicitado o emprego das expressões 'fino' e 'grosso', respectivamente.

A intensidade de apresentação dos estímulos foi de 50dBNS.

A resposta foi anotada pela pesquisadora em folha de registro (Anexo 12).

A pontuação do teste foi feita ao extrair a porcentagem de acertos, calculados de modo independente para cada etapa.

O procedimento adotado obedece à proposta de Musiek et al (1990).

▪ **Teste de Padrão de Duração**

Este teste investiga a habilidade de ordenação temporal utilizando tom puro.

É formado por 60 itens, sendo cada um deles composto por seqüências de três tons diferentes no tempo de duração dos estímulos. Cada item representa combinações de tons curtos (250ms) e longos (500ms), com intervalo de 300ms entre os tons, sendo que a frequência é mantida fixa em 1000Hz. As combinações entre tons resultam em seis possibilidades, sendo curto/curto/longo; curto/longo/curto; curto/longo/longo; longo/longo/curto; longo/curto/longo e longo/curto/curto.

O teste é aplicado em duas etapas contendo 30 itens cada. Na primeira foi solicitado ao sujeito para imitar os tons e na segunda, para nomear os itens de acordo com a duração curta ou longa do som percebido, sendo que em ambas etapas deveria ser preservada a ordem de apresentação dos estímulos.

Na etapa de imitação ou *humming* o sujeito deveria utilizar a sílaba ‘pi’ para representar o tom curto e a mesma sílaba com vogal sustentada ‘piiiiiii’, o longo. Na etapa de nomeação, foi solicitado o emprego das expressões ‘curto’ e ‘longo’, respectivamente.

A intensidade de apresentação dos estímulos foi de 50dBNS.

A resposta foi anotada pela pesquisadora em folha de registro (Anexo 13) e a pontuação do teste foi feita ao extrair a porcentagem de acertos, calculados de modo independente para cada etapa.

O procedimento adotado obedece à proposta de Musiek et al (1990).

4.5- Análise da associação entre a competência do processamento auditivo (central) e a DCV, segundo as variáveis de caracterização do evento vascular.

Neste estudo procuramos comparar as variáveis relacionadas a DCV, como a idade de acometimento (lactente, pré-escolar, escolar e adolescente), lateralidade da lesão (hemisfério direito ou esquerdo), tipo (isquêmica, isquêmica com transformação hemorrágica e hemorrágica) e extensão da lesão (cortico-subcortical, cortical e subcortical) e uso de medicação com relação à competência do processamento auditivo.

A classificação do processamento auditivo foi baseada na habilidade de análise auditiva, avaliada por meio do teste dicótico de dissílabos alternados/SSW. Para esta, foi computado o número de acertos obtidos nas condições competitivas do referido teste, considerando o pior resultado entre as condições direita ou esquerda, expressos em valores percentuais.

A verificação de acertos maior ou igual a 90% foi considerada dentro do padrão de normalidade; de 56 à 71% , de desordem em grau leve; de 41 à 55%, em grau moderado e; entre 0 e 40% de desordem do processamento auditivo em grau severo.

Escala de Competência:

Grau	SSW (%)
Normal	> 90
Alteração em grau leve	80 – 90
Alteração em grau moderado	60 -80
Alteração em grau severo	0 – 59

Para efeito de comparação, o grau de competência em processamento auditivo foi analisado em duas distribuições diferentes.

Na primeira, as crianças do GP foram divididas em dois subgrupos sendo que o primeiro continha as crianças com resultado da avaliação de processamento dentro da faixa de normalidade e o segundo, as classificadas quanto a presença de alteração em qualquer grau (leve, moderado e severo).

Na segunda distribuição, o primeiro continha as crianças normais e portadoras de alteração leve e no segundo subgrupo, as com alteração em graus moderado e severo.

O procedimento adotado para a análise da competência do processamento auditivo foi proposta por Pereira (1997b).

4.6- Métodos Estatísticos

A análise estatística objetivou descrever e comparar os GP e GC para verificação da associação entre variáveis clínicas e resultados do processamento auditivo dos sujeitos do grupo com DCV. A análise descritiva utilizou tabelas de frequência das variáveis categóricas e medidas de posição e dispersão para variáveis contínuas. Para comparação de medidas contínuas ou ordenáveis entre os dois grupos foi aplicado teste Wilcoxon para amostras relacionadas. Para verificar associação ou comparar proporções foi utilizado teste Exato de Fisher.

O nível de significância adotado para os testes estatísticos foi de 5% (p-valor < 0.05) e os valores significativos foram assinalados com asterisco.

5- RESULTADOS

No período compreendido entre agosto de 2001 e novembro de 2002 e, posteriormente, entre janeiro de 2005 e março de 2006 foram analisados os prontuários médicos de crianças e adolescentes acometidos pela DCV e em acompanhamento desde a fase aguda da doença no Ambulatório de Pesquisa em Doença Cerebrovascular na Infância e Adolescência da Disciplina de Neurologia Infantil do Departamento de Neurologia, FCM-UNICAMP. O levantamento de dados, realizado em dois tempos, obedece a proposta metodológica inicial e visava incluir crianças que, na primeira etapa, não apresentavam idade suficiente para a avaliação do processamento auditivo.

Foram entrevistadas as famílias de 70 crianças e, considerando o diagnóstico da equipe multidisciplinar, excluídas 41 crianças. Entre estes sujeitos foi constatada alteração cognitiva em 14; DCV em áreas não auditivas ou a estas relacionadas em 9 crianças; comprovação de eventos vasculares repetitivos em 7; acometimento bilateral em 4; uso preferencial prévio da mão esquerda em três; presença de outra patologia neurológica (síndrome de Down e síndrome de Crouzon) associada em duas; acometimento em região auditiva mesencefálica em uma criança e bulbar em outra.

Foram encaminhados ao Setor de Fonoaudiologia do Ambulatório de Otorrinolaringologia, 29 sujeitos para subsequente avaliação de linguagem oral, escrita e de audição básica. Nesta etapa, foram excluídas 6 crianças, sendo por descontinuidade do acompanhamento fonoaudiológico, três; por alteração da audição periférica em duas e; por apresentar alteração da linguagem oral, uma criança.

Permaneceram, portanto no estudo, 23 crianças e adolescentes, denominadas de grupo propósito (GP), sendo neste momento, estabelecido grupo controle (GC), composto por crianças destras, de mesmo sexo, idade e nível sócio-econômico das crianças propósito. Os sujeitos do GP foram denominados de S1 à S23 e os do GC, de C1 à C23.

As crianças de ambos os grupos cumpriam os vários requisitos estabelecidos para a aplicação dos testes especiais de audição e realizaram todas as etapas previstas para a avaliação do processamento auditivo.

Paralelamente foram contatados os diretores e coordenadores pedagógicos das escolas freqüentadas pelos sujeitos do GP para esclarecimento dos objetivos das avaliações propostas e para solicitar o preenchimento do questionário contendo seqüência de perguntas acerca do comportamento geral e desempenho acadêmico das crianças. O referido questionário deveria ser postado, via correio convencional ou eletrônico, para a pesquisadora e serviria para ampliar o conhecimento do quadro de manifestações e constituiria a base para as orientações e sugestões visando adequação do espaço escolar e das estratégias de aula, em face de eventual alteração à avaliação da função auditiva.

5.1- Descrição dos grupos estudados

Caracterização da DCV

Na Tabela 1 são apresentadas as características do GP no referente aos dados de identificação e do acometimento pela DCV.

Tabela 1- DCV- Dados de identificação e comprometimento vascular cerebral.

Sujeitos	Sexo	DCV	Artéria	Hemisfério	Tipo	Localização
S1	M	3a 8m	ACM	D	I-H	Cortico-Subcortical
S2	M	7 a	ACM	D	I	Cortico-Subcortical
S3	M	3 a	ACM	D	I	Subcortical
S4	M	4a 11m	ACM	D	I	Cortical
S5	F	10 a 6m	ACM	D	I	Subcortical
S6	F	2a 4m	ACM	D	I	Subcortical
S7	F	4 m	ACM	D	I	Subcortical
S8	F	6a 6m	ACM	D	I-H	Cortico-Subcortical
S9	M	13 a 1m	ACM/ACA	D	I	Cortico-Subcortical
S10	M	8 a	ACM	D	I	Cortical
S11	F	7 a	ACM	D	I	Cortico-Subcortical
S12	M	6a 6m	ACM	D	I	Subcortical
S13	M	7 a	ACM	D	I-H	Cortico-Subcortical
S14	M	1m 20d	ACM	D	H	Cortico-Subcortical
S15	M	5a 4m	ACM	E	I	Cortico-Subcortical
S16	M	4a 10m	ACM/ACA	E	I-H	Cortico-Subcortical
S17	F	1a 1m	ACM	E	I	Subcortical
S18	F	7a 1m	ACM	E	I	Cortico-Subcortical
S19	M	1a 2m	ACM	E	I	Cortico-Subcortical
S20	M	11 a m	ACM	E	H	Cortical
S21	F	10 a	ACM	E	I	Subcortical
S22	F	7a 5m	ACA	E	I-H	Cortico-Subcortical
S23	F	3 a	ACM	E	I	Cortico-Subcortical

F:feminino; M:masculino; ACA:artéria cerebral anterior; ACM:artéria cerebral média; D:direito; E:esquerdo; I:isquêmico; I-H:isquêmico com transformação hemorrágica; H:hemorrágica;*idade (expressa em anos) por ocasião do acometimento da DCV.

A análise descritiva destes dados permitiu verificar, em separado, os aspectos relacionados ao sexo, idade por ocasião da fase aguda da doença, hemisfério acometido, artéria envolvida, tipo, localização e extensão da DCV, inseridos nas Tabelas 2 à 8.

Tabela 2- DCV- Distribuição quanto ao sexo do GP.

Sexo	Frequência	Percentual	Frequência Cumulativa
F	10	43,48	10
M	13	56,52	23

F:feminino; M:masculino.

Na análise descritiva da Tabela 2 constatamos 13 sujeitos do sexo masculino (56,5%) e 10 do feminino (43,5%).

Tabela 3- DCV- Idade do GP na fase aguda.

Idade	Frequência	Percentual	Frequência Cumulativa
29d-2 a	5	21,74	5
2a-6 a	7	30,43	12
6a-10 a	7	30,43	19
10 a-14 a	4	17,39	23

d:dias; a:anos.

Na análise da Tabela 3 verificamos a etapa do desenvolvimento em que as crianças foram afetadas pela DCV era pré-escolar em 7 (30,4%), escolar em outras 7, lactente em 5 (21,7%) e pré-púbere/ púbere em 4 (17,3%). Em valores absolutos, a idade das crianças do GP por ocasião do episódio agudo da DCV variou de 1 mês e 20 dias à 13 anos e 1 mês (média de 5 anos e 8 meses).

Tabela 4- DCV- Envolvimento arterial cerebral.

Artéria	Frequência	Percentual	Frequência Cumulativa
ACA	1	4,35	1
ACM	20	86,95	21
ACM/ACA	2	8,70	23

ACA:artéria cerebral anterior; ACM: artéria cerebral média.

A DCV foi decorrente do envolvimento da ACM em 20 sujeitos (86,95%), da ACM e ACA em dois (8,7%) e exclusivamente da ACA em um.

Tabela 5- DCV- Hemisfério afetado pela lesão vascular.

Hemisfério	Frequência	Percentual	Frequência Cumulativa
Direito	14	60,86	14
Esquerdo	9	39,14	23

O hemisfério acometido foi o direito em 14 sujeitos (61%) e o esquerdo em 9 (39%).

Tabela 6- DCV- Tipo do envolvimento vascular cerebral.

Tipo	Frequência	Percentual	Frequência Cumulativa
I	16	69,56	16
I-H	5	21,74	21
H	2	8,70	23

I:isquêmico; I-H:isquêmico com transformação hemorrágica;H:hemorrágico.

O comprometimento foi do tipo isquêmico em 16 (69%), isquêmico com transformação em pequenos focos hemorrágicos em 5 (22%) e hemorrágico em 2 (9%).

Tabela 7- DCV- Extensão do comprometimento vascular cerebral.

Extensão	Frequência	Percentual	Frequência Cumulativa
Cortical	3	13,04	3
Cortico-Subcortical	13	56,52	16
Subcortical	7	30,43	23

A localização foi cortico-subcortical em 13 sujeitos (57%), subcortical em 7 (30%) e cortical em 3 (13%).

Na Tabela 8 estão inseridos os resultados dos exames de imagem (ressonância magnética), realizados no transcorrer da evolução e revisados no atendimento prospectivo ambulatorial, e revelam as áreas cerebrais afetadas.

Tabela 8- DCV- Estudo de imagem e manifestações clínicas das fases aguda e tardia.

Sujeitos	Exames de Imagem	Evolução	
		Fase Aguda	Fase Tardia
S1	GPrC GFS GFM CSO I CR CI NC NL	hemiplegia alt de fala	hemiparesia
S2	GFI GTS GPrC I NL NC CI	hemiparesia	hemiparesia
S3	T NL NC CI	hemiplegia	hemiparesia
S4	PS	hemiparesia disartria	hemiparesia
S5	CI	hemiparesia	-
S6	T	hemiplegia	hemiparesia
S7	NL CI	hemiparesia	
S8	TP	hemiplegia	hemiparesia
S9	TP	hemiparesia	hemiparesia
S10	TP	hemiparesia	hemiparesia
S11	GPC P CC	hemiparesia	hemiparesia
S12	CI CE	hemiparesia	hemiparesia
S13	PO	hemiparesia	dist aprendizagem
S14	P CC NL NC CI CE	hemiparesia	hemiparesia
S15	TPF NL NC CI FS	hemiplegia afasia/VII	hemiparesia disfluência
S16	GLO GFI Po P GTM I GTS GPh NL NC CI CE	hemiplegia afasia	hemiparesia
S17	Pt	hemiparesia alt comportamento	-
S18	GFS GFM GPrC GPC NL NC CI CE	hemiplegia	hemiparesia
S19	GFI GFM GPrC GPC P I Pt	hemiplegia	hemiparesia
S20	F T I	hemiparesia	-
S21	NL NC CI CE	hemiparesia afasia	-
S22	GSoM GC NC CI T CC	hemiparesia alt comportamento	hemiparesia alt comportamento dist aprendizagem
S23	FP	hemiparesia	hemiparesia

CC:corpo caloso; CE:cápsula externa; CI:cápsula interna; CIn:colículo inferior; CR:coroa radiada; CSO: centro semioval; FP:frontoparietal; FS:fissura sylviana; GC:giro do cíngulo; GFI:giro frontal inferior; GFM:giro frontal médio; GFS:giro frontal superior; GLO:giro lateral orbitário; GPC:giro pós-central; GPh:giro parahipocampal; GPrC:giro pré-central; GSoM:giro supra-orbitário medial; GTM:giro temporal médio; GTS:giro temporal superior; I:insula; NC:núcleo caudado; NL:núcleo lenticular; P:parietal; PO:parieto-occipital; Po: *pars opercularis*; PS:parietal superior; Pt:putâmen; T:tálamo; TP: temporoparietal; TPF:temporoparietofrontal; D:direito; E:esquerdo.

Na análise da Tabela 8 podemos constatar que na fase aguda as crianças apresentaram hemiplegia, afasia, disartria, distúrbios de comportamento e aprendizado. Pode-se também constatar, evolução favorável para fala e linguagem, com persistência de alterações motoras na maioria dos indivíduos acompanhados.

Na Tabela 9 estão discriminados os sujeitos que faziam uso regular de medicação por ocasião da avaliação do processamento auditivo.

Tabela 9- DCV- Uso de medicação

Medicação	Frequência	Percentual	Frequência Cumulativa
Não	18	78,26	18
Sim (S6, S7, S10, S12, S19)	5	21,74	23

A tabela demonstra que entre as crianças com DCV avaliadas, 22%, estava sendo medicada com drogas anti-epilépticas.

Caracterização dos grupos estudados

A avaliação do processamento auditivo nas crianças do GP ocorreu após período que variou de 10 meses à 14 anos e 10 meses do episódio agudo da DCV.

Na Tabela 10 está inserida a distribuição dos sujeitos do GP e GC, segundo sexo e idade, por ocasião da avaliação do processamento auditivo.

Tabela 10- Distribuição etária dos GP e GC à avaliação de processamento auditivo.

GP			GC		
Sujeitos	Sexo	Idade	Sujeitos	Sexo	Idade
S1	M	11a3m	C1	M	10a11m
S2	M	11a6m	C2	M	11a2m
S3	M	12a9m	C3	M	13a1m
S4	M	15a8m	C4	M	15a11m
S5	F	15 a	C5	F	15a2m
S6	F	10a11m	C6	F	11a
S7	F	15a2m	C7	F	14a8m
S8	F	16 a	C8	F	16a1m
S9	M	16a7m	C9	M	16a2m
S10	M	14a6m	C10	M	15a
S11	F	16a10m	C11	F	16a6m
S12	M	9a7m	C12	M	9a4m
S13	M	8 a	C13	M	7a6m
S14	M	8a8m	C14	M	8a7m
S15	M	14a7m	C15	M	14a7m
S16	M	11a2m	C16	M	10a11m
S17	F	10a5m	C17	F	10a6m
S18	F	7a11m	C18	F	8a4m
S19	M	16 a	C19	M	16a3m
S20	M	12a8m	C20	M	12a8m
S21	F	14a6m	C21	F	14a2m
S22	F	13a2m	C22	F	12a8m
S23	F	8a6m	C23	F	8a8m

F:feminino; M:masculino; a:anos; m:meses.

A tabela demonstra que os sujeitos dos GP e GC estavam pareados segundo sexo e tinham idades que defasavam, no máximo, em 6 meses.

No GP a idade variou de 7 anos e 11 meses à 16 anos e 10 meses. No GC, variou de 7 anos e 6 meses à 16 anos e 6 meses.

Na Tabela 11 consta a análise da distribuição etária das crianças de ambos os grupos por ocasião da avaliação da função auditiva.

Tabela 11- Idade à avaliação audiológica em ambos os grupos.

Grupo	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	12.6	2.9	7.5	12.7	16.5
GP	23	12.7	2.9	7.9	12.8	16.8
Difid	23	-0.1	0.3	-0.5	0.0	0.4

Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.1920

Podemos constatar que a idade média dos sujeitos do GP foi de 12 anos e 7 meses e do GC de 12 anos e 6 meses e o p-valor obtido foi de 0.1920.

Na avaliação de linguagem oral realizada os grupos foram competentes e demonstraram desempenho similar. As inadequações observadas foram referentes aos aspectos fonológicos, gramaticais ou lexicais.

Quanto à avaliação da linguagem escrita, a maioria das crianças participantes do GP apresentou desempenho insatisfatório nas várias provas aplicadas. Do ponto de vista estatístico foram analisadas as características ortográficas nas provas de escrita aplicadas, sendo que as alterações apresentadas pelo GP, classificadas no concernente à conversão fonema-grafema (tipo A), ao uso de regras contextuais (tipo B) e das regras arbitrárias (tipo C), foram inseridas nas Tabelas 12, 13 e 14.

Tabela 12- DCV- Domínio das regras de conversão fonema-grafema.

Tipo A	Frequência	Percentual	Frequência Cumulativa
Adequado	17	73.91	17
Atraso	1	4.35	18
Alterado	5	21.74	23

Tabela 13- DCV – Domínio das regras contextuais de ortografia.

Tipo B	Frequência	Percentual	Frequência Cumulativa
Adequado	6	26.09	6
Atraso	1	4.35	7
Alterado	16	69.57	23

Tabela 14- DCV- Domínio das convenções arbitrárias de ortografia.

Tipo C	Frequência	Percentual	Frequência Cumulativa
Adequado	7	30.43	7
Atraso	1	4.35	8
Alterado	15	65.22	23

5.2- Avaliação do Processamento Auditivo (Central)

Os resultados da análise estatística do desempenho obtido para GP e GC no conjunto de testes especiais de audição serão demonstrados a seguir e para maior clareza, subdivididos em quatro partes, de acordo com a categoria do teste empregado.

▪ Avaliação Simplificada

1. Localização Sonora em Cinco Direções
2. Memória Seqüencial Não-Verbal
3. Memória Seqüencial Verbal

▪ Monóticos de Baixa Redundância

1. Fala com Ruído
2. Fala Filtrada

▪ Dicóticos

1. Dicótico Não-Verbal
2. Dicótico Consoante-Vogal
3. Dicótico de Dígitos
4. Dicótico de Dissílabos Alternados (*Staggered Spondaic Word Test/ SSW*)

▪ **Processamento Temporal**

1. Padrão de Frequência

2. Padrão de Duração

Por fim, serão apresentados os resultados da análise descritiva e associação entre o resultado da competência do processamento auditivo (central) com a DCV em seus aspectos de caracterização, entre os quais, a idade ao episódio agudo, tipo, localização, extensão e ainda quanto ao uso de medicação.

5.2.1- Avaliação Simplificada

A avaliação simplificada foi composta pelos testes de localização sonora em cinco direções, memória seqüencial não-verbal e memória seqüencial verbal.

Na Tabela 15 foi inserido, em valores absolutos, o número de itens identificados corretamente pelos sujeitos dos GP e GC nos três testes acima relacionados.

Tabela 15- DCV- Respostas apresentadas pelos GP e GC à avaliação simplificada.

Sujeitos	LS		MSNV		MSV	
	GP	GC	GP	GC	GP	GC
1	5	5	3	3	3	3
2	5	5	3	3	3	3
3	5	5	3	3	3	3
4	5	5	3	3	3	3
5	5	5	3	3	3	3
6	5	5	3	3	2	3
7	5	5	3	3	2	3
8	5	5	3	3	1	3
9	5	5	3	3	3	3
10	5	5	3	3	3	3
11	5	5	2	3	1	3
12	5	5	3	3	3	3
13	5	5	2	3	2	3
14	5	5	0	3	3	3
15	5	5	3	3	3	3
16	5	5	2	3	1	3
17	5	5	3	3	3	3
18	5	5	3	3	2	3
19	5	5	3	3	3	3
20	5	5	3	3	2	3
20	5	5	3	3	1	3
22	5	5	2	3	2	3
23	5	5	0	3	2	3

LS: localização sonora em 5 direções; MSNV: memória seqüencial não-verbal; MSV: memória seqüencial verbal.

▪ **Localização Sonora em Cinco Direções**

A Tabela 15 revelou resultado compatível com os parâmetros da normalidade em todos os sujeitos avaliados, GP e GC.

▪ **Memória Seqüencial Não-Verbal**

Na Tabela 15 foram também inseridas as seqüências reproduzidas na ordem correta de apresentação pelos sujeitos avaliados e na sua análise, foi constatado no GP resultado abaixo do considerado adequado nos S11, S13, S14, S16, S22 e S23 e resultados adequados nos demais sujeitos.

No GC todos os sujeitos realizaram a reprodução dos itens na ordem esperada.

Na Tabela 16 estão contidas as medidas estatísticas descritivas, média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo, calculados a partir do número de seqüências reproduzidas na ordem correta para ambos os grupos.

Tabela 16- Memória Seqüencial Não-Verbal- Estatística descritiva das seqüências reproduzidas.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	3.0	0.0	3.0	3.0	3.0
GP	23	2.6	0.9	0.0	3.0	3.0
dif19	23	0.4	0.9	0.0	0.0	3.0

Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.0313*

A análise da tabela revelou que o GP apresentou média de 2.6 acertos e o GC, de 3, com obtenção de p-valor significativo.

▪ Memória Seqüencial Verbal

Na análise da Tabela 15 foi constatado no GP resultado abaixo do considerado adequado nos S6, S7, S8, S11, S13, S16, S18, S20 e S21. Os resultados foram considerados adequados nos demais sujeitos deste grupo.

No GC todos os sujeitos realizaram a reprodução correta dos itens apresentados.

Na Tabela 17 estão contidas as medidas estatísticas descritivas, média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo, calculados a partir do número de seqüências reproduzidas na ordem correta para ambos os grupos.

Tabela 17- Memória Seqüencial Verbal - Estatística descritiva das seqüências reproduzidas.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	3.0	0.0	3.0	3.0	3.0
GP	23	2.3	0.8	1.0	3.0	3.0
dif19	23	0.7	0.8	0.0	0.0	2.0

Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.0010*

A análise da tabela revelou que o GP apresentou média de 2.3 acertos e o GC, de 3, com obtenção de p-valor de 0.0010*, significativo.

O desempenho dos grupos estudados para cada teste que compõe a avaliação simplificada está demonstrado no gráfico 1, sendo que em ordenada consta o número de identificações e em abscissa os grupos estudados. Na representação, estão inseridos os valores de reconhecimento médios, medianos, máximos e mínimos.

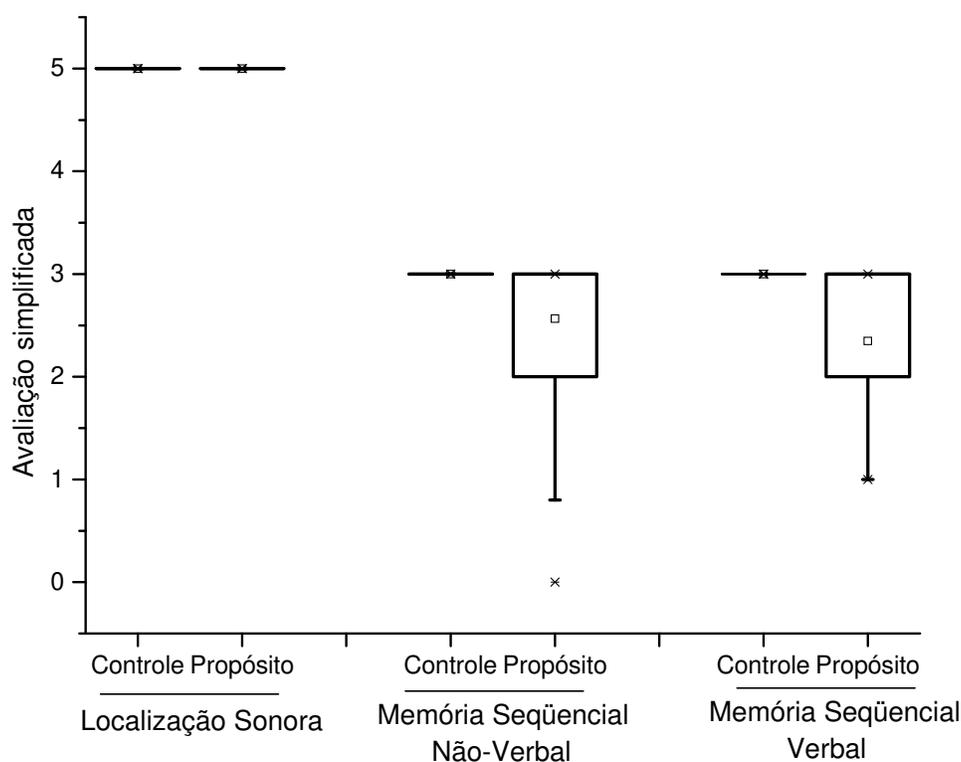


Gráfico 1- Avaliação Simplificada – Desempenho dos GP e GC nos testes de localização sonora e memória seqüencial não-verbal e verbal.

Os critérios de referência para o limite de normalidade, adotados para os testes englobados pela avaliação simplificada estão no Anexo 14. Na avaliação da habilidade de memória verbal e não-verbal, foi adotado corte de 3 seqüências.

5.2.2- Testes Monóticos de Baixa Redundância

▪ Fala com Ruído

Na Tabela 18 foi inserida, em valores absolutos, a porcentagem de estímulos repetidos corretamente pelos sujeitos dos GP e GC.

Tabela 18- Fala com Ruído – Respostas apresentadas pelos GP e GC.

Sujeitos	GP (%)		GC (%)	
	OD	OE	OD	OE
1	88	92	96	96
2	92	92	96	92
3	88	92	96	96
4	96	84	100	100
5	84	80	92	92
6	92	92	88	92
7	88	88	84	92
8	92	92	92	92
9	96	100	88	92
10	96	96	96	96
11	100	100	100	100
12	88	84	92	96
13	96	76	92	92
14	64	76	92	96
15	92	96	96	92
16	96	92	92	96
17	88	92	96	92
18	96	100	96	92
19	96	96	96	92
20	92	96	96	96
21	88	92	88	84
22	92	92	92	96
23	76	84	96	92

OD:orelha direita, OE:orelha esquerda.

Na análise da tabela foi constatado para o GP, no desempenho da orelha direita, resultado abaixo do esperado para a idade em S14 e resultados adequados para os demais sujeitos do grupo.

No GC foram constatados resultados adequados em ambas orelhas em todos os sujeitos avaliados.

Na Tabela 19 foram inseridas as medidas descritivas, média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo, calculados a partir da obtenção da porcentagem de acertos verificados para orelha direita, em ambos grupos.

Tabela 19- Fala com Ruído – Estatística descritiva e comparação entre grupos na avaliação da orelha direita.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	93.6	4.0	84.0	96.0	100
GP	23	90.3	7.7	64.0	92.0	100
dif17	23	3.3	8.0	-8.0	0.0	28.0

Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.0660

A análise da tabela revelou que o GP apresentou média de 90.3% de monossílabos identificados corretamente, enquanto no GC a média foi de 93.6% de acertos, não sendo observada diferença significativa.

Na Tabela 20 foram inseridas as medidas descritivas, média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo, calculados a partir da obtenção da porcentagem de acertos com a orelha esquerda, em ambos grupos.

Tabela 20- Fala com Ruído – Estatística descritiva e comparação entre grupos na avaliação da orelha esquerda.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	93.7	3.4	84.0	92.0	100
GP	23	90.6	7.0	76.0	92.0	100
dif17	23	3.1	7.8	-8.0	0.0	20.0

Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.1056

A análise da tabela revelou que o GP apresentou média de 90.6% de monossílabos identificados corretamente, enquanto no GC a média foi de 93.7% de acertos, não sendo observada diferença significativa entre os grupos.

▪ **Fala Filtrada**

Na Tabela 21 foi inserida, em valores absolutos, a porcentagem de estímulos repetidos corretamente pelos sujeitos dos GP e GC.

Tabela 21- Fala Filtrada – Respostas apresentadas pelos GP e GC.

Sujeitos	GP (%)		GC (%)	
	OD	OE	OD	OE
1	88	88	96	92
2	72	84	92	88
3	80	88	94	88
4	84	88	100	96
5	80	88	88	96
6	84	80	80	84
7	84	80	92	92
8	84	80	92	88
9	96	96	84	92
10	92	92	96	96
11	80	80	100	100
12	72	72	92	96
13	92	84	84	92
14	64	80	92	92
15	84	92	96	96
16	80	84	92	92
17	88	84	84	80
18	64	68	96	96
19	72	96	100	96
20	80	88	92	96
21	72	80	88	88
22	60	64	84	88
23	84	68	96	96

OD:orelha direita; OE:orelha esquerda.

Na análise da tabela foi constatado para o GP, no desempenho da orelha direita, resultado abaixo do esperado para a idade em S14, S18 e S22. Os resultados estavam adequados para os demais sujeitos do grupo. Na orelha esquerda, apresentaram resultado abaixo do considerado adequado os S18 e S22; os demais sujeitos do grupo apresentaram resultados adequados para a idade.

No GC foram constatados resultados adequados em ambas orelhas em todos os sujeitos avaliados.

Na Tabela 22 foram inseridas as medidas descritivas, média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo, calculados a partir da obtenção da porcentagem de acertos verificados para orelha direita, em ambos grupos.

Tabela 22- Fala Filtrada -Estatística descritiva e comparação entre grupos na avaliação da orelha direita.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	91.7	5.7	80.0	92.0	100
GP	23	79.8	9.4	60.0	80.0	96.0
dif15	23	11.9	11.5	-12.0	12.0	32.0

Teste de Wilcoxon: p-valor <0.0001*

A análise da tabela revelou que o GP apresentou média de 79.8% de monossílabos identificados corretamente, enquanto no GC a média foi de 91.7% de acertos. Nenhuma criança do GP alcançou a porcentagem máxima de acertos possíveis para a orelha direita. Na comparação entre os grupos o p-valor obtido foi inferior à 0.0001*, significativo.

Na Tabela 23 foram inseridas as medidas descritivas, média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo, calculados a partir da obtenção da porcentagem de acertos verificados para orelha esquerda, em ambos grupos.

Tabela 23- Fala Filtrada -Estatística descritiva e comparação entre grupos na avaliação da orelha esquerda.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	92.2	4.7	80.0	92.0	100
GP	23	82.8	8.6	64.0	84.0	96.0
dif16	23	9.4	9.4	-4.0	8.0	28.0

Teste de Wilcoxon: p-valor <0.0001*

A análise da tabela revelou que o GP apresentou média de 82.8% de monossílabos identificados corretamente, enquanto no GC a média foi de 92.2% de acertos. Nenhuma criança do GP alcançou a porcentagem máxima de acertos possíveis para a orelha esquerda. Na comparação entre os grupos o p-valor obtido foi inferior à 0.0001*, significativo.

O desempenho dos grupos estudados nos dois testes da categoria dos monóticos de baixa redundância está demonstrado no gráfico 2, sendo que em ordenada consta o percentual de identificações realizadas e em abscissa os grupos estudados. Na representação, estão inseridos os valores de reconhecimento médios, medianos, máximos e mínimos.

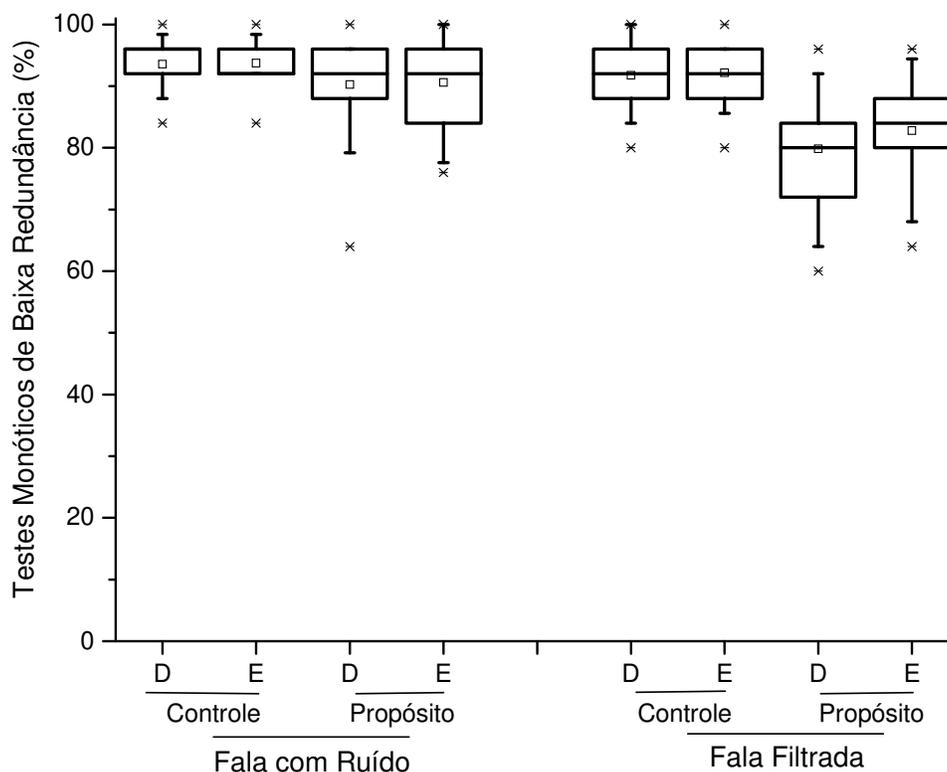


Gráfico 2- Desempenho dos GP e GC nos testes fala com ruído e fala filtrada.

Os critérios de referência para o limite de normalidade, adotados para os testes contidos na categoria dos monoaurais de baixa redundância estão no Anexo 15.

5.2.3- Testes Dicóticos

▪ Teste Dicótico Não-Verbal

Na Tabela 24 foi inserida, em valores absolutos, a quantidade de estímulos identificados corretamente pelos sujeitos do GP e GC, nas três etapas de atenção, compreendendo atenção livre, atenção direita e atenção esquerda.

Tabela 24- Dicótico Não-Verbal – Respostas apresentadas pelo GP e GC.

Sujeitos	Atenção Livre		Atenção Direita		Atenção Esquerda	
	OD	OE	OD	OE	OD	OE
S1	18	6	17	7	16	8
C1	13	11	24	0	1	23
S2	18	6	21	1	1	20
C2	13	11	24	0	0	24
S3	13	9	20	0	0	23
C3	12	12	24	0	0	24
S4	10	14	24	0	0	24
C4	12	12	24	0	0	24
S5	13	11	23	1	0	24
C5	13	11	24	0	0	24
S6	14	8	22	1	3	20
C6	12	12	24	0	0	24
S7	11	12	21	2	20	1
C7	13	11	24	0	0	24
S8	6	18	21	2	1	23
C8	12	12	23	1	1	23
S9	11	13	24	0	0	24
C9	11	13	23	1	1	23
S10	12	11	22	1	0	24
C10	12	12	24	0	1	23
S11	13	11	21	3	1	23
C11	13	11	24	0	0	24
S12	12	12	24	0	0	24
C12	11	13	24	0	0	24
S13	16	7	16	7	2	18
C13	12	12	23	0	1	23
S14	8	11	10	8	10	10
C14	11	13	24	0	0	24
S15	12	12	23	0	0	24
C15	13	11	24	0	1	23
S16	2	22	22	1	0	24
C16	13	11	24	0	0	24
S17	13	11	24	0	0	24
C17	12	11	23	1	1	23
S18	9	15	20	3	1	23
C18	12	12	23	0	0	24
S19	5	19	15	7	0	24

Sujeitos	Atenção Livre		Atenção Direita		Atenção Esquerda	
	OD	OE	OD	OE	OD	OE
C19	12	11	24	0	1	23
S20	13	11	23	1	0	24
C20	12	12	23	1	0	24
S21	11	13	24	0	0	23
C21	12	11	24	0	1	23
S22	10	13	15	9	2	22
C22	13	11	23	1	0	24
S23	10	12	11	7	5	17
C23	13	11	23	1	0	24

OD:orelha direita; OE:orelha esquerda

Na análise da tabela foi constatado no GP, na etapa de atenção livre, resultado abaixo do considerado adequado nos sujeitos S1, S2, S3, S4, S6, S8, S13, S14, S16, S18, S19 e S23. Resultados adequados foram obtidos por S5, S7, S9, S10, S11, S12, S15, S17, S20, S21 e S22.

Na etapa de atenção direita, resultado abaixo do esperado para a idade nos S1, S2, S3, S6, S7, S8, S10, S11, S13, S14, S16, S18, S19, S22 e S23. Resultados adequados foram alcançados pelos sujeitos S4, S5, S9, S12, S15, S17, S20 e S21.

Na etapa de atenção esquerda, resultado fora do padrão esperado para a idade nos S1, S2, S6, S7, S13, S14, S22 e S23. Resultados adequados foram alcançados pelos sujeitos S3, S4, S5, S8, S9, S10, S11, S12, S15, S16, S17, S18, S19, S20 e S21.

Assim sendo, foi constatada alteração na etapa de atenção livre em 12 sujeitos, e nestes a lesão acometia do hemisfério direito em 8 e o esquerdo em 4 crianças. Na etapa de atenção direita, alterada em 15 sujeitos, com acometimento vascular no hemisfério direito em 10 e no esquerdo em 5 crianças. Na etapa de atenção esquerda, alterada em um total de 8 sujeitos em que a lesão afetou o hemisfério direito em 6 e o esquerdo em duas crianças.

No GC foram constatados resultados adequados para a idade em todos os sujeitos, nas três etapas de atenção consideradas: livre, direcionada direita e esquerda.

Os critérios de referência para o limite de normalidade, adotados para o teste dicótico não-verbal estão no Anexo 16.

Nas Tabelas 25 e 26 estão inseridas, respectivamente, as análises descritivas e comparações entre os grupos considerando o desempenho das orelhas direita e esquerda na primeira etapa do teste, atenção livre.

Tabela 25- Dicótico Não-Verbal –Estatística descritiva da etapa de atenção livre dos GP e GC para orelha direita.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	12.3	0.7	11.0	12.0	13.0
GP	23	11.3	3.8	2.0	12.0	18.0
Dif13	23	1.0	3.7	-5.0	0.0	11.0

Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.2680

A análise da tabela revelou que nesta etapa de atenção o GP apresentou média de 11.3 identificações com a orelha direita, enquanto o GC foi de 12.3. A maior diferença no número de identificações corretas ocorreu no GP, variando de 2 (em sujeito com lesão em hemisfério esquerdo, S16) à 18 itens (em lesão de hemisfério direito, S1).

Tabela 26- Dicótico Não-Verbal –Estatística descritiva da etapa de atenção livre dos GP e GC para orelha esquerda.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	11.6	0.7	11.0	11.0	13.0
GP	23	12.0	3.9	6.0	12.0	22.0
Dif14	23	-0.4	4.0	-11.0	0.0	5.0

Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.8032

A análise da tabela revelou que nesta etapa de atenção o GP apresentou média de 12.0 identificações com a orelha esquerda, enquanto o GC foi de 11.6, não havendo, portanto diferença significativa. A maior diferença no número de identificações corretas ocorreu no GP, com índices variando entre 6 (em sujeitos com lesão em hemisfério direito, S1 e S2) à 22 itens (em criança com lesão de hemisfério esquerdo, S16).

Nas Tabelas 27 e 28 estão inseridas, respectivamente, as análises descritivas e comparações entre os grupos considerando o desempenho das orelhas direita e esquerda na segunda etapa do teste, atenção direita.

Tabela 27- Dicótico Não-Verbal –Estatística descritiva da etapa de atenção direita dos GP e GC para orelha direita.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	23.7	0.5	23.0	24.0	24.0
GP	23	20.1	4.1	10.0	21.0	24.0
Dif9	23	3.5	4.1	-1.0	2.0	14.0

Teste de Wilcoxon: p-valor < 0.0001*

A análise da tabela revelou que nesta etapa de atenção direcionada o GP apresentou média de 20.1 identificações com a orelha direita, enquanto o GC foi de 23.7; diferença estatisticamente significativa (<0.0001*).

Tabela 28- Dicótico Não-Verbal –Estatística descritiva da etapa de atenção direita dos GP e GC para orelha esquerda.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	0.3	0.4	0.0	0.0	1.0
GP	23	2.7	3.1	0.0	1.0	9.0
Dif10	23	-2.4	3.1	-8.0	-1.0	1.0

Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.0006*

A análise da tabela revelou que nesta etapa de atenção direcionada o GP apresentou média de 2.7 identificações com a orelha esquerda, enquanto o GC foi de 0.3, portanto com diferença significativa (0.0006*). A maior diferença no número de identificações corretas ocorreu no GP, com índices variando entre 0 à 9 itens.

Nas tabelas de números 29 e 30, foram inseridas as medidas descritivas, média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo das identificações realizadas, respectivamente, com as orelhas direita e esquerda na etapa de atenção esquerda.

Tabela 29- Dicótico Não-Verbal –Estatística descritiva da etapa de atenção esquerda dos GP e GC para orelha direita.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	Máximo
GC	23	0.3	0.5	0.0	0.0	1.0
GP	23	2.7	5.4	0.0	0.0	20.0
Dif11	23	-2.3	5.4	-20.0	0.0	1.0

Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.0458*

A análise da tabela revelou que nesta etapa de atenção direcionada o GP apresentou média de 2.7 identificações com a orelha esquerda, enquanto o GC foi de 0.3. No GP houve diferença entre o número mínimo e máximo de estímulos reconhecidos corretamente, variando de 0 a 20, enquanto no GC, houve pequena variação, entre 0 e 1 acerto. A comparação entre os grupos foi estatisticamente significativa (0.0458*).

Tabela 30- Dicótico Não-Verbal –Estatística descritiva da etapa de atenção esquerda dos GP e GC para orelha esquerda.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	Máximo
GC	23	23.7	0.5	23.0	24.0	24.0
GP	23	20.5	6.1	1.0	23.0	24.0
Dif12	23	3.2	6.2	-1.0	0.0	23.0

Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.0099*

A análise da tabela revelou que nesta etapa de atenção direcionada o GP apresentou média de 20.5 identificações com a orelha esquerda, enquanto o GC foi de 23.7. No GP houve diferença entre o número mínimo e máximo de estímulos reconhecidos corretamente, variando de 1 a 24, enquanto no GC, entre 23 e 24 acertos. A comparação entre os grupos foi estatisticamente significativa (0.0099*).

O desempenho dos grupos estudados no teste dicótico não-verbal está demonstrado no gráfico 3, sendo que em ordenada consta o número de identificações e em abscissa os grupos estudados. Na representação, estão inseridos os valores de reconhecimento médios, medianos, máximos e mínimos.

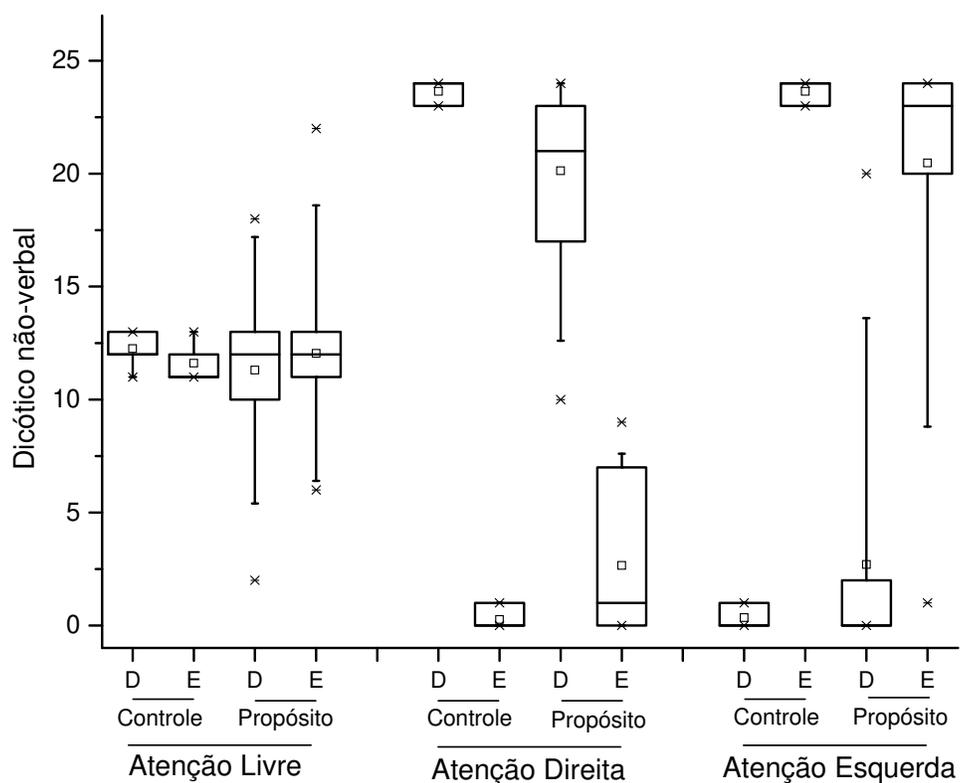


Gráfico 3- DNV- Desempenho dos GP e GC nas etapas de atenção livre, direcionada direita e esquerda.

▪ **Teste Dicótipo Consoante-Vogal**

Na Tabela 31 foi inserida, em valores absolutos, a quantidade de estímulos identificados corretamente pelos sujeitos do GP e GC, nas três etapas de atenção, compreendendo atenção livre, atenção direita e atenção esquerda.

Tabela 31- Dicótico Consoante-Vogal – Respostas apresentadas pelo GP e GC.

Sujeitos	Atenção Livre		Atenção Direita		Atenção Esquerda	
	OD	OE	OD	OE	OD	OE
S1	19	0	21	0	22	0
C1	12	9	18	3	8	12
S2	18	2	20	1	15	3
C2	14	6	17	5	7	12
S3	15	4	13	6	14	7
C3	17	5	19	2	7	14
S4	12	8	14	4	11	4
C4	17	6	21	3	5	18
S5	11	7	16	4	4	14
C5	18	2	22	1	6	15
S6	10	10	16	5	7	8
C6	14	6	16	7	10	13
S7	22	1	22	0	20	0
C7	14	8	17	3	2	19
S8	11	9	10	9	10	10
C8	18	2	20	3	6	15
S9	12	8	11	9	13	8
C9	12	9	17	6	6	15
S10	10	8	13	6	12	7
C10	13	8	19	2	7	14
S11	21	0	21	1	7	5
C11	15	8	21	1	5	18
S12	7	9	6	6	8	6
C12	14	6	17	5	7	12
S13	8	12	9	9	7	10
C13	14	8	16	6	10	10
S14	6	13	11	8	8	12
C14	15	7	17	6	8	13
S15	11	9	12	9	10	9
C15	18	5	20	4	8	15
S16	0	19	0	17	0	21
C16	15	6	17	5	5	14
S17	10	9	17	3	8	12
C17	18	5	20	3	8	15
S18	11	3	11	4	7	7
C18	15	8	17	5	9	12
S19	2	15	5	15	2	18
C19	18	6	20	4	5	19
S20	14	5	15	5	9	11
C20	19	2	22	1	9	13
S21	11	11	10	8	8	12
C21	18	4	20	3	9	13
S22	4	13	4	13	3	15
C22	20	4	23	1	9	15
S23	7	7	9	7	5	10
C23	13	9	16	5	9	12

OD:orelha direita; OE:orelha esquerda

Na análise da tabela constatamos para o GP, na etapa de atenção livre, resultados adequados para a idade nos S3, S4, S7, S8, S9, S11, S15, S17 e S20; apresentaram quantidade de erros acima do padrão normal os S1, S2, S5, S6, S10, S12, S13, S14, S16, S18, S19, S21, S22 e S23. Entre estes últimos sujeitos, apresentavam acometimento no hemisfério direito 8 sujeitos e no hemisfério esquerdo, outros 6.

No GP foi evidenciada vantagem para a orelha direita (VOD) nos S1, S2, S3, S4, S5, S7, S8, S9, S10, S11, S15, S17, S18 e S20; vantagem para a orelha esquerda (VOE) nos S12, S13, S14, S16, S19 e S22; simetria entre orelhas nos sujeitos S6, S21 e S23.

Na etapa de atenção direita constatamos no GP, resultados adequados para a idade nos S5, S6, S10, S14 e S17; e resultados abaixo do considerado normal nos S1, S2, S3, S4, S7, S8, S9, S11, S12, S13, S15, S16, S18, S19, S20, S21, S22 e S23. Nesta segunda etapa de avaliação, entre os sujeitos com índice de acertos abaixo do padrão, o hemisfério direito foi afetado pela DCV em 10 sujeitos e o esquerdo, em 8.

Na etapa de atenção esquerda o GP apresentou resultados adequados para a idade nos sujeitos S14, S17, S19, S20 e S21; resultados abaixo do considerado adequado nos S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S15, S16, S18, S22 e S23. Na última etapa do teste, entre os sujeitos com respostas alteradas, apresentavam lesão no hemisfério direito 13 crianças e no esquerdo, 5.

No GC foram constatados resultados adequados para a idade em todos os sujeitos, nas três condições de avaliação.

Os critérios de referência para o limite de normalidade, adotados para o teste dicótico consoante-vogal estão no Anexo 17.

Nas Tabelas 32 e 33 estão inseridas, respectivamente, as análises descritivas e comparações entre os grupos considerando o desempenho das orelhas direita e esquerda na primeira etapa do teste, atenção livre.

Tabela 32- Dicótico Consoante-Vogal –Estatística descritiva da etapa de atenção livre dos GP e GC para orelha direita.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	15.7	2.4	12.0	15.0	20.0
GP	23	11.0	5.6	0.0	11.0	22.0
Dif5	23	4.7	6.5	-8.0	6.0	16.0

Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.0043*

A análise da tabela revelou que nesta etapa de atenção o GP apresentou média de 11.0 identificações com a orelha direita, enquanto o GC foi de 15.7; a mediana foi de 11.0 para o GP e 15.0 para o GC; estatisticamente significativa (0.0043*).

Tabela 33- Dicótico Consoante-Vogal –Estatística descritiva da etapa de atenção livre dos GP e GC para orelha esquerda.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	6.0	2.2	2.0	6.0	9.0
GP	23	7.9	4.9	0.0	8.0	19.0
Dif6	23	-1.9	5.8	-13.0	-3.0	9.0

Teste de Wilcoxon: p-valor= 0.1518

A análise da tabela revelou que o GP apresentou média de 7.9, mínimo de 0 e máximo de 19.0, enquanto No GC foi, respectivamente, de 6.0, 2.0 e 9.0. Não havendo, portanto, diferença significativa.

Nas Tabelas 34 e 35 estão inseridas, respectivamente, as análises descritivas e comparações entre os grupos considerando o desempenho das orelhas direita e esquerda na segunda etapa do teste, atenção direita.

Tabela 34- Dicótico Consoante-Vogal –Estatística descritiva da etapa de atenção direita dos GP e GC para orelha direita.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	18.8	2.2	16.0	19.0	23.0
GP	23	12.4	5.7	0.0	12.0	22.0
Dif1	23	6.3	6.0	-5.0	6.0	19.0

Teste de Wilcoxon: p-valor < 0.0001*

A análise da tabela revelou que o GP apresentou média de acertos de 12.4, mínimo de 0 e máximo de 22.0; no GC foi, respectivamente de 18.8, 16.0 e 23.0; revelando diferença estatisticamente significativa ($< 0.0001^*$).

Tabela 35- Dicótico Consoante-Vogal –Estatística descritiva da etapa de atenção direita dos GP e GC para orelha esquerda.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	3.7	1.8	1.0	3.0	7.0
GP	23	6.4	4.5	0.0	6.0	17.0
Dif2	23	-2.8	4.4	-12.0	-3.0	4.0

Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.0052*

A análise da tabela revelou que os grupos, GP e GC, apresentaram média de 6.4 e 3.7, diferindo significativamente.

As Tabelas 36 e 37 apresentam as análises descritivas e comparações entre os grupos considerando o desempenho das orelhas direita e esquerda na terceira e última etapa do teste, atenção esquerda.

Tabela 36- Dicótico Consoante-Vogal –Estatística descritiva da etapa de atenção esquerda dos GP e GC para orelha direita.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	7.2	2.0	2.0	7.0	10.0
GP	23	9.1	5.3	0.0	8.0	22.0
Dif3	23	-2.0	6.0	-18.0	0.0	6.0

Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.2361

A análise da tabela revelou não haver diferença estatística entre os grupos nesta etapa de atenção.

Tabela 37- Dicótico Consoante-Vogal –Estatística descritiva da etapa de atenção esquerda dos GP e GC para orelha esquerda.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	14.3	2.4	10.0	14.0	19.0
GP	23	9.1	5.1	0.0	9.0	21.0
Dif4	23	5.2	5.6	-7.0	5.0	19.0

Teste de Wilcoxon: p-valor $< 0.0001^*$

A análise da tabela revelou que o GP apresentou média de acertos de 9.1 e o GC de 14.3, a maior variação na quantidade de acertos ocorreu no GP, sendo de 0.0 à 21.0; diferindo significativamente do GC.

O desempenho dos grupos estudados no teste dicótico consoante-vogal está demonstrado no gráfico 4, sendo que em ordenada consta o número de identificações e em abscissa os grupos estudados. Na representação, estão inseridos os valores de reconhecimento médios, medianos, máximos e mínimos.

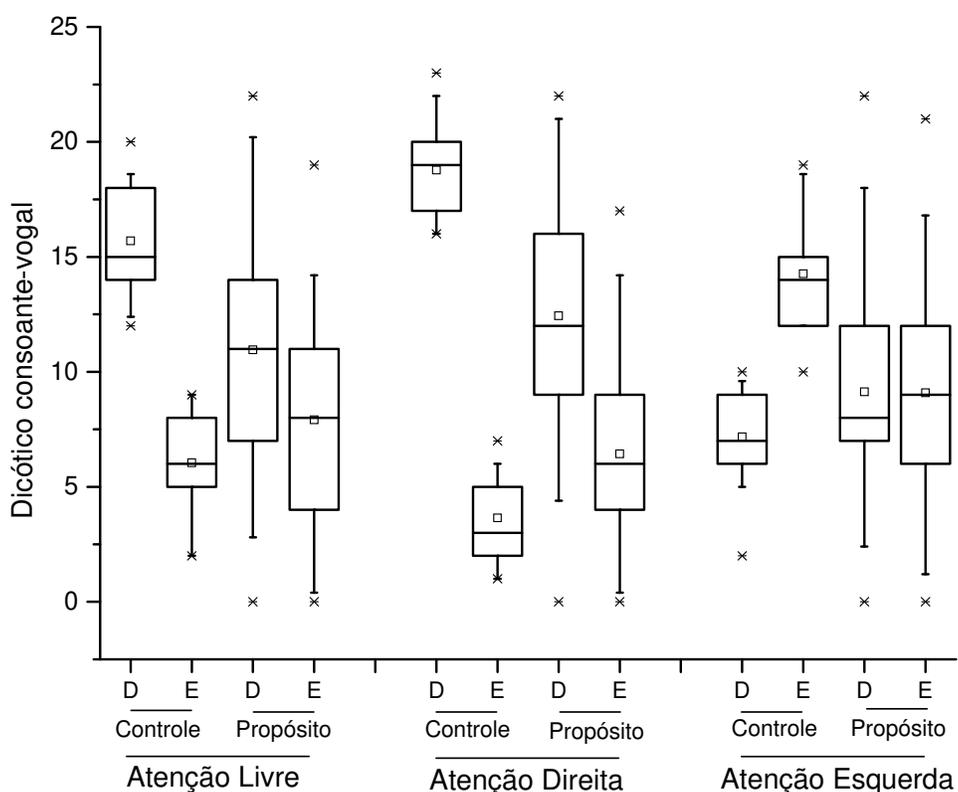


Gráfico 4- CV- Desempenho dos GP e GC nas etapas de atenção livre, direcionada direita e esquerda.

▪ **Teste Dicótico de Dígitos**

Na Tabela 38 foi inserida, em valores absolutos, a porcentagem de estímulos identificados corretamente pelos sujeitos do GP e GC, nas orelhas direita e esquerda.

Tabela 38- Dicótico de Dígitos – Respostas apresentadas pelo GP e GC.

Sujeitos	GP (%)		GC (%)	
	OD	OE	OD	OE
1	95	85	100	98
2	100	100	100	98
3	100	98	100	100
4	100	100	100	100
5	100	95	100	100
6	100	95	98	98
7	95	100	100	100
8	93	95	100	100
9	100	98	100	98
10	100	93	100	100
11	100	90	100	100
12	93	93	100	98
13	95	88	100	93
14	73	80	95	90
15	93	98	98	98
16	80	98	100	95
17	100	98	100	100
18	93	98	100	98
19	78	90	100	98
20	98	98	100	100
21	98	95	100	98
22	83	83	100	100
23	95	78	98	95

OD:orelha direita; OE:orelha esquerda.

Na análise da tabela constatamos desempenho dentro do padrão normal nos S2, S3, S4, S5, S6, S7, S9, S17, S18, S20 e S21; abaixo do esperado para a idade nos doze pacientes remanescentes, sendo que este ocorreu na orelha direita nos S8, S15 e S16; na orelha esquerda nos S1, S10, S11 e S23; em ambas orelhas nos S12, S13, S14, S19 e S22.

Entre os sujeitos com comprovação de alteração unilateral aos dígitos, esta foi ipsilateral ao hemisfério afetado pela DCV nos S8 e S23; e contralateral nos S1, S10, S11, S15 e S16.

Os sujeitos do GC apresentaram desempenho esperado para a idade nas duas orelhas.

Os critérios de referência para o limite da normalidade, adotados para o teste de dígitos nas diferentes faixas etárias estão no Anexo 18.

Nas Tabelas 39 e 40 estão contidas as medidas descritivas calculadas a partir da porcentagem de identificações corretas realizadas com as orelhas direita e esquerda, para os sujeitos de ambos os grupos.

Tabela 39- Dicótico de Dígitos–Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC para orelha direita.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	99.5	1.2	95.0	100	100
GP	23	94.0	7.9	73.0	95.0	100
Dif7	23	5.5	7.5	-2.0	3.0	22.0

Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.0002*

A análise da tabela mostrou que a média de identificações com a orelha direita foi, respectivamente, de 94.0 e 99.5, para os grupos GP e GC, portanto em diferença significativa (0.0002*).

Tabela 40- Dicótico de Dígitos–Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC para orelha esquerda.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	98.0	2.6	90.0	98.0	100
GP	23	93.3	6.5	78.0	95.0	100
Dif8	23	4.7	5.6	-3.0	3.0	17.0

Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.0002*

A análise da tabela revelou que o GP apresentou média de acertos de 93.3, com mínimo de 78.0 e máximo de 100; no GC, média foi de 98.0, mínima de 90.0 e máximo de 100; estatisticamente significativo (0.0002*).

O desempenho dos grupos estudados no teste dicótico de dígitos está demonstrado no gráfico 5, sendo que em ordenada consta a porcentagem de identificações e em abscissa os grupos estudados. Na representação, estão inseridos os valores de reconhecimento médios, medianos, máximos e mínimos.

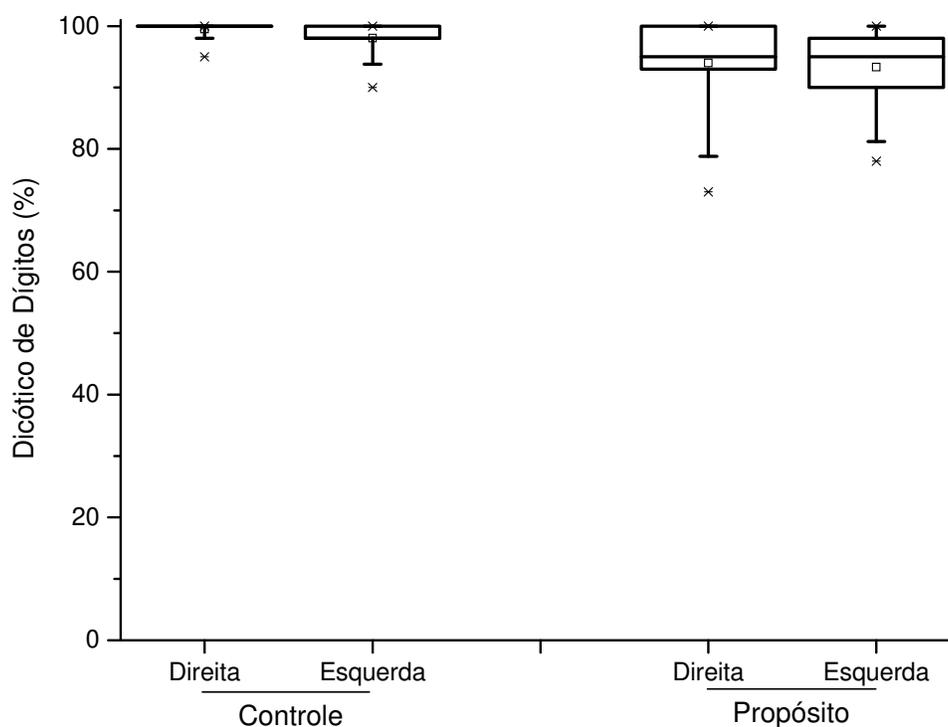


Gráfico 5- DD- Desempenho dos GP e GC nas condições direita e esquerda.

▪ **Teste Dicótico de Dissílabos Alternados/SSW**

Na Tabela 41 foi inserida, em valores absolutos, a distribuição dos grupos GP e GC, nas condições competitivas, direita e esquerda.

Tabela 41- Dissílabos Alternados/SSW – Identificações apresentadas pelos GP e GC.

Sujeitos	GP (%)		GC (%)	
	DC	EC	DC	EC
1	95	20	98	93
2	95	75	98	98
3	93	90	98	90
4	98	80	100	100
5	95	93	98	93
6	68	88	95	95
7	90	73	100	100
8	78	90	100	100
9	100	100	100	93
10	87	85	100	100
11	100	90	100	100
12	70	83	98	98
13	63	35	88	88
14	55	63	93	93
15	85	88	100	95
16	20	93	95	98
17	98	98	100	98
18	83	63	95	98
19	55	85	98	95
20	98	95	98	98
21	78	85	98	98
22	68	95	98	93
23	68	60	95	93

DC:direita competitiva; EC:esquerda competitiva.

Na análise da tabela constatamos para o GP, desempenho dentro do padrão considerado adequado nos S3, S5, S9, S11, S17 e S20; abaixo do esperado para a idade na condição competitiva direita nos S8, S16 e S22; condição competitiva esquerda nos S1, S2, S4, S7 e S18; em ambas condições nos S6, S10, S12, S13, S14, S15, S19, S21 e S23.

A alteração unilateral evidenciada ao SSW foi ipsilateral ao hemisfério afetado pela DCV nos S8 e S18; e contralateral nos S1, S2, S4, S7, S16 e S22.

Os sujeitos do GC apresentaram desempenho esperado para a idade nas duas condições competitivas.

Os critérios de referência para o limite da normalidade, adotados para o teste de dissílabos alternados/SSW nas diferentes faixas etárias e condições de escuta, estão no Anexo 19.

Nas Tabelas 42 e 43 estão contidas as medidas descritivas calculadas a partir da porcentagem de identificações corretas realizadas nas condições competitivas, direita e esquerda, para os grupos estudados.

Tabela 42- Dissílabos Alternados/SSW –Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC para condição direita competitiva.

Sujeitos	n	Média	dp	mínimo	Mediana	máximo
GC	23	97.5	2.9	88.0	98.0	100
GP	23	80.0	19.6	20.0	85.0	100
Dif22	23	17.5	18.1	0.0	13.0	75.0

Teste de Wilcoxon: p-valor <0.0001*

A análise da tabela revelou que o GP apresentou média de acertos de 80.0 e o GC de 97.5, diferindo significativamente.

Tabela 43- Dissílabos Alternados/SSW –Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC para condição esquerda competitiva.

Sujeitos	n	Média	dp	mínimo	Mediana	máximo
GC	23	96.0	3.5	88.0	98.0	100
GP	23	79.4	19.9	20.0	85.0	100
Dif23	23	16.5	18.9	-7.0	10.0	73.0

Teste de Wilcoxon: p-valor < 0.0001*

A análise da tabela mostrou que os grupos GP e GC apresentaram, respectivamente, média de identificações de 79.4 e 96.0, diferindo significativamente.

Os resultados obtidos nas condições competitivas do SSW serão posteriormente utilizados para inferir o grau de competência em processamento auditivo de ambos os grupos avaliados.

Na Tabela 44 foi inserida, em valores absolutos, a distribuição dos grupos GP e GC, nas condições não-competitivas, direita e esquerda.

Tabela 44- Dissílabos Alternados/SSW – Identificações apresentadas pelos GP e GC nas etapas não-competitivas.

Sujeitos	GP (%)		GC (%)	
	DNC	ENC	DNC	ENC
1	98	83	100	100
2	95	100	98	100
3	100	98	98	100
4	98	98	100	100
5	100	100	100	100
6	93	100	98	100
7	93	98	100	100
8	98	98	100	100
9	100	100	100	100
10	93	95	100	100
11	100	100	100	100
12	93	95	100	100
13	78	90	100	100
14	98	95	100	100
15	95	90	100	98
16	73	95	100	100
17	98	100	100	100
18	88	98	100	100
19	83	90	100	100
20	98	100	100	100
21	98	98	98	100
22	88	100	100	100
23	88	90	98	98

DNC:direita não-competitiva; ENC:esquerda não-competitiva.

Na análise da Tabela 44 podemos constatar que as crianças S1, S13, S16, S18, S19, S22 e S23 pertencentes ao GP apresentaram resultados abaixo do padrão de normalidade. Entre estes pacientes, em dois a lesão envolvia o hemisfério direito e nas demais, o esquerdo. As crianças remanescentes apresentaram resultados adequados.

Todas as crianças normais, GC, apresentaram desempenho adequado para a idade.

Nas Tabelas 45 e 46 estão contidas as medidas descritivas calculadas a partir da porcentagem de identificações realizadas nas condições não-competitivas, direita e esquerda, para os grupos estudados.

Tabela 45- Dissílabos Alternados/SSW –Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC para condição direita não-competitiva.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	Máximo
GC	23	99.6	0.8	98.0	100.0	100
GP	23	93.3	7.3	73.0	95.0	100
Difd	23	6.3	7.5	-2.0	3.0	27.0

Teste de Wilcoxon: p-valor <0.0001*

A análise da tabela revelou que o GP apresentou média de acertos de 93.3 e o GC de 99.6, demonstrando desempenho significativamente superior do GC (<0.0001*).

Tabela 46- Dissílabos Alternados/SSW –Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC para condição esquerda não-competitiva.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	Máximo
GC	23	99.8	0.6	98.0	100.0	100
GP	23	96.1	4.6	83.0	98.0	100
Dife	23	3.7	4.4	0.0	2.0	17.0

Teste de Wilcoxon: p-valor < 0.0001*

A análise da tabela mostrou que os grupos GP e GC apresentaram, respectivamente, média de identificações de 96.1 e 99.8, com mínimo e máximo entre 83 e 100 para o GP e de 98 e 100 para o GC, diferindo significativamente.

O desempenho dos grupos estudados no teste dicótico de dissílabos alternados/SSW está demonstrado no gráfico 6, sendo que em ordenada consta a porcentagem de identificações efetuadas em condição competitiva e em abscissa os grupos estudados. Na representação, estão inseridos os valores de reconhecimento médios, medianos, máximos e mínimos.

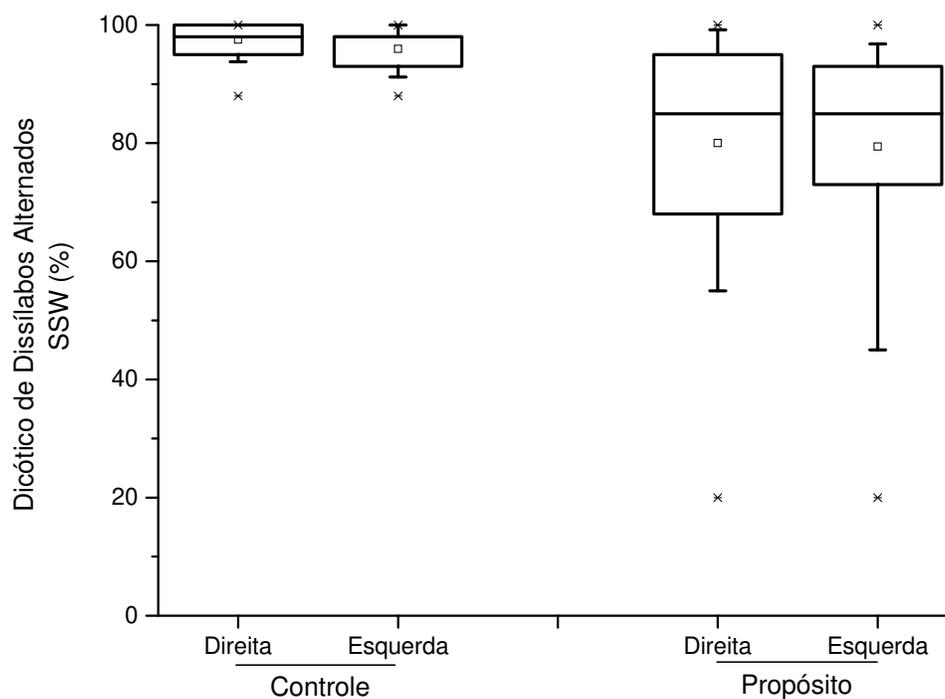


Gráfico 6- SSW- Desempenho dos GP e GC nas condições competitivas direita e esquerda.

O desempenho dos grupos nas condições não competitivas está demonstrado no gráfico 7, sendo que em ordenada consta o número de identificações efetuadas e em abscissa os grupos estudados. Na representação, estão inseridos os valores de reconhecimento médios, medianos, máximos e mínimos.

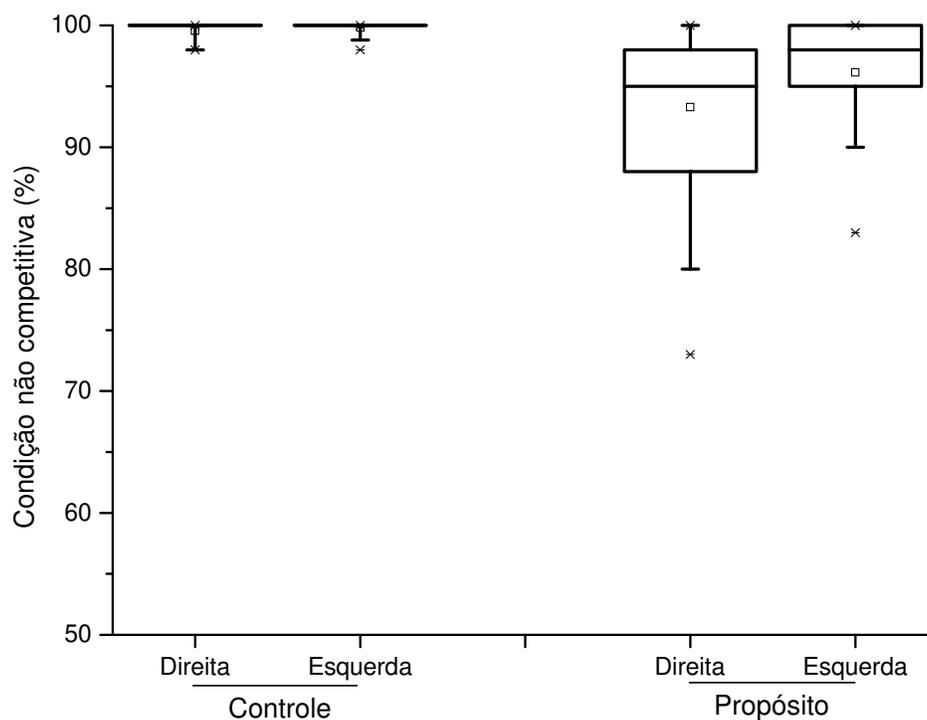


Gráfico 7- SSW- Desempenho dos GP e GC nas condições não-competitivas direita e esquerda.

5.2.4- Testes de Processamento Temporal

- **Teste de Padrão de Frequência**

Na Tabela 47 foi inserida, em valores absolutos, a quantidade de estímulos identificados corretamente pelos sujeitos do GP e GC, nas etapas de murmúrio e nomeação.

Tabela 47- Padrão de Frequência – Respostas apresentadas pelo GP e GC.

Sujeitos	GP (%)		GC (%)	
	Murmúrio	Nomeação	Murmúrio	Nomeação
1	73	83	97	93
2	100	90	100	93
3	90	57	100	87
4	97	90	100	97
5	100	90	93	100
6	97	77	90	100
7	60	37	100	100
8	63	70	100	90
9	83	97	100	90
10	100	97	100	93
11	100	97	100	97
12	97	97	100	93
13	87	60	97	93
14	27	43	100	90
15	77	77	100	97
16	97	100	100	93
17	97	100	97	97
18	80	84	97	93
19	67	57	93	97
20	97	80	100	97
21	0	0	100	90
22	93	33	100	93
23	33	60	97	100

Na análise da tabela constatamos nos sujeitos do GP resultados dentro do padrão considerado adequado nos S4, S5, S9, S10, S11, S12, S15, S16, S17 e S20; abaixo do esperado nos S1, S2, S3, S6, S7, S8, S13, S14, S18, S19, S21, S22 e S23.

Entre estes últimos, foram constatados resultados alterados em ambas etapas do teste nos S1, S7, S8, S13, S14, S18, S19, S21 e S23; apenas na etapa de nomeação os S2, S3, S6 e S22. Não foram evidenciadas alterações envolvendo isoladamente a etapa de murmúrio.

Nos sujeitos com envolvimento de hemisfério direito, apresentaram alteração nas duas etapas do teste, 5 crianças (S1, S7, S8, S13 e S14), e na etapa de nomeação, três (S2, S3 e S6); nos sujeitos com lesão no hemisfério esquerdo, alterações em ambas etapas em 4 (S18, S19, S21 e S23), e na etapa de nomeação, uma criança (S22).

Todos os sujeitos do GC apresentaram desempenho esperado para a idade nas duas etapas do teste.

Os critérios de referência para o limite da normalidade, adotados para o teste de padrão de frequência nas diferentes faixas etárias estão no Anexo 20.

Nas Tabelas 48 e 49 estão contidas as medidas descritivas calculadas a partir da porcentagem de identificação de seqüências corretas, respectivamente, nas etapas de murmúrio e nomeação, para ambos grupos estudados.

Tabela 48- Padrão de Frequência –Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC na etapa de murmúrio.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	Máximo
GC	23	98.3	2.8	90.0	100	100
GP	23	78.9	26.9	0.0	90	100
Dif26	23	19.4	27.4	-7.0	10	100

Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.0002*

A análise da tabela mostrou, respectivamente, para GP e GC, média de identificações de 78.9 e 98.3, com acerto mínimo de 0 no GP e 90.0 no GC; diferença significativa (0.0002*).

Tabela 49- Padrão de Frequência –Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC na etapa de nomeação.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	23	94.5	3.8	87.0	93.0	100
GP	23	72.9	26.0	0.0	80.0	100
Dif23	23	21.6	25.6	-7.0	17.0	90.0

Teste de Wilcoxon: p-valor < 0.0001*

A análise da tabela revelou média de identificações no GP de 72.9 e no GC de 94.5, diferença considerada significativa.

O desempenho dos GP e GC ao teste de padrão de freqüência está demonstrado no gráfico 8, sendo que em ordenada consta a porcentagem de identificações efetuadas e em abscissa os grupos estudados. Na representação, estão inseridos os valores de reconhecimento médios, medianos, máximos e mínimos.

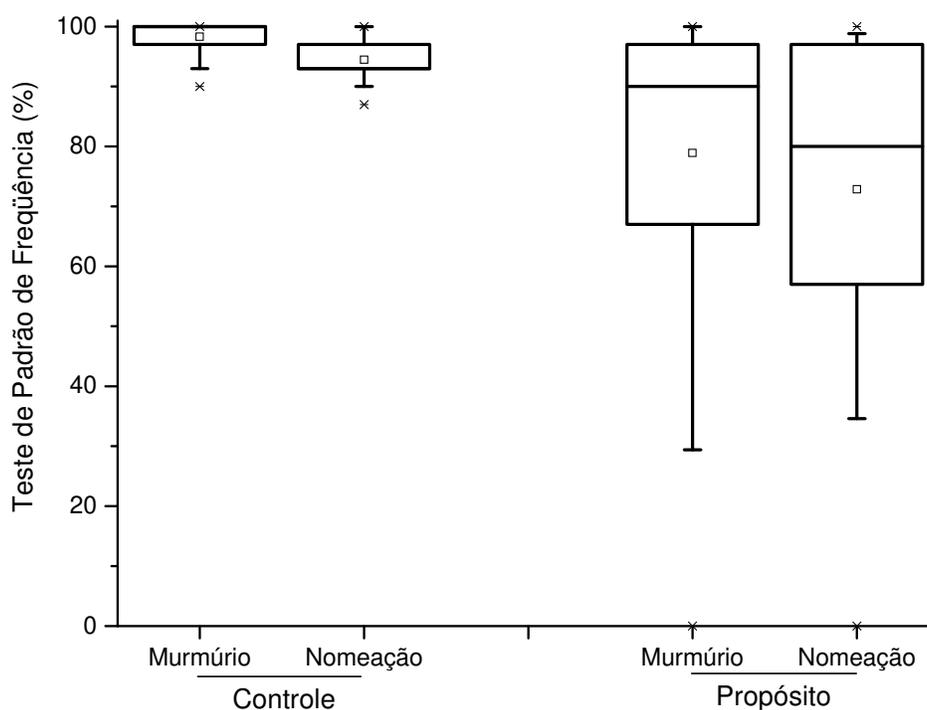


Gráfico 8- TPF- Desempenho dos GP e GC nas etapas de murmúrio e nomeação.

▪ **Teste de Padrão de Duração**

Na Tabela 50 foi inserida, em valores absolutos, a quantidade de estímulos identificados corretamente pelos sujeitos do GP e GC, nas etapas de murmúrio e nomeação.

Tabela 50- Padrão de Duração – Respostas apresentadas pelo GP e GC.

Sujeitos	GP (%)		GC (%)	
	Murmúrio	Nomeação	Murmúrio	Nomeação
1	na	na	na	na
2	na	na	na	na
3	0	0	100	87
4	93	93	100	100
5	97	93	90	100
6	na	na	na	na
7	60	67	100	100
8	53	63	100	90
9	97	97	100	97
10	97	97	100	97
11	90	90	97	97
12	na	na	na	na
13	na	na	na	na
14	na	na	na	na
15	0	0	100	93
16	na	na	na	na
17	na	na	na	na
18	na	na	na	na
19	73	47	97	100
20	83	97	100	97
21	50	53	100	93
22	0	0	100	90
23	na	na	na	na

na: não avaliado.

Na análise da tabela constatamos nos sujeitos do GP resultados dentro do padrão considerado adequado nos S4, S5, S9, S10, S11 e S20; abaixo do esperado nos S3, S7, S8, S15, S19, S21 e S22. Nestes sujeitos os resultados estavam alterados em ambas etapas do teste.

Entre os sujeitos com respostas abaixo do padrão de normalidade, apresentavam lesão de hemisfério esquerdo, 4 crianças; e no direito, três.

No presente estudo dez crianças do GP, S1, S2, S6, S12, S13, S14, S16, S17, S18 e S23 e seus respectivos controles não foram avaliados devido ao critério de normalidade adotado.

Todos os sujeitos do GC apresentaram desempenho esperado para a idade nas duas etapas do teste.

Os critérios de referência para o limite da normalidade, adotados para o teste de padrão de duração nas diferentes faixas etárias estão no Anexo 21.

Nas Tabelas 51 e 52 estão contidas as medidas descritivas calculadas a partir da porcentagem de identificação de seqüências corretas, respectivamente, nas etapas de murmúrio e nomeação, para os grupos estudados.

Tabela 51- Padrão de Duração –Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC na etapa de murmúrio.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	13	98.8	2.9	90.0	100	100
GP	13	61.0	38.4	0.0	73.0	97.0
Dif24	13	37.8	39.6	-7.0	24.0	100

Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.0017*

A análise da tabela mostrou, respectivamente, para GP e GC, média de identificações de 61.0 e 98.8, com acerto mínimo de 0 e 90.0 e máximo de 97.0 e 100; diferença significativa (0.0017*).

Tabela 52- Padrão de Duração –Estatística descritiva do desempenho dos GP e GC na etapa de nomeação.

Sujeitos	n	média	dp	mínimo	mediana	máximo
GC	13	95.5	4.4	87.0	97.0	100
GP	13	61.3	39.0	0.0	67.0	97.0
Dif25	13	34.2	36.0	0.0	27.0	93.0

Teste de Wilcoxon: p-valor = 0.0020*

A análise da tabela mostrou média de identificações para o GP de 61.3 e para o GC de 95.5, diferença estatisticamente significativa (0,0020*).

O desempenho dos GP e GC ao teste de padrão de duração está demonstrado no gráfico 9, sendo que em ordenada consta a porcentagem de identificações efetuadas e em abscissa os grupos estudados. Na representação, estão inseridos os valores de reconhecimento médios, medianos, máximos e mínimos.

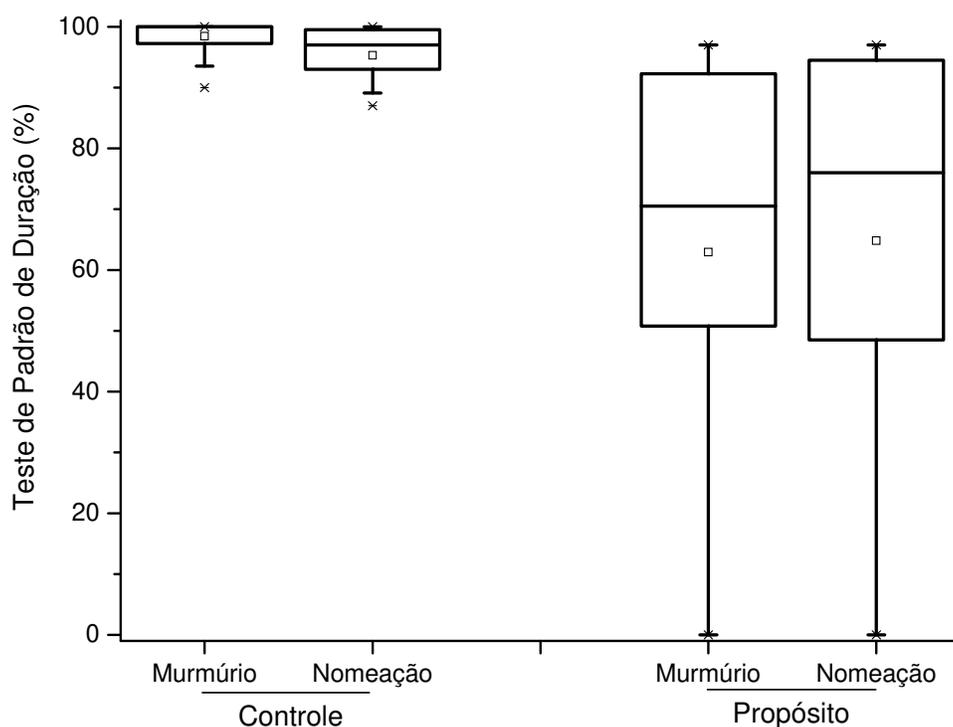


Gráfico 9- TPD- Desempenho dos GP e GC nas etapas de murmúrio e nomeação.

5.3- Classificação da Competência das Habilidades de Processamento Auditivo (Central)

A classificação quanto ao grau de competência das habilidades auditivas adotou como referência a porcentagem de discriminação nas etapas competitivas do teste dicótico de dissílabos alternados/SSW. A habilidade de análise auditiva extraída se configura em índice de inferência do grau em que eventuais distúrbios acarretariam no comportamento auditivo.

Ao verificar a porcentagem de acertos contidos na Tabela 41, constatamos desempenho normal em seis crianças (S3, S5, S9, S11, S17 e S20), comprometimento leve em três crianças (S4, S10 e S15), em grau moderado em 9 (S2, S6, S7, S8, S12, S18, S21, S22 e S23) e comprometimento severo em cinco (S1, S13, S14, S16 e S19).

Todas as crianças do GC foram competentes em processar informações auditivas.

A distribuição da classificação das crianças do GP quanto ao grau de comprometimento pode ser observada no Gráfico 10.

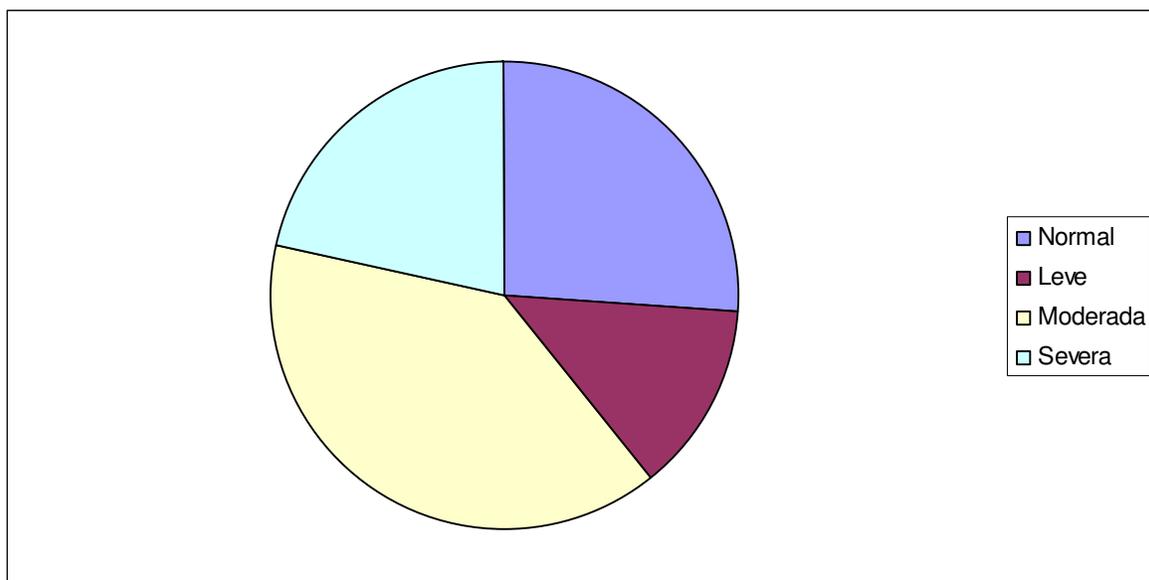


Gráfico 10- GP - Competência das habilidades de processamento auditivo (central)

5.4- Comparação entre as Características da DCV e Competência das Habilidades de Processamento Auditivo (Central)

- Primeira Distribuição

Na Tabela 53 está inserido o resultado da associação entre a competência das habilidades de processamento auditivo em relação a idade de acometimento agudo da DCV.

Tabela 53- DCV- Grau de competência do processamento auditivo segundo a idade de acometimento.

Competência	29d 2a	2 6a	6 10a	10 16a	Total
L/M/S	4	6	6	1	17
	17.39	26.09	26.09	4.35	73.91
	23.53	35.29	35.29	5.88	
	80.00	85.71	85.71	25.00	
Normal	1	1	1	3	6
	4.35	4.35	4.35	13.04	26.09
	16.67	16.67	16.67	50.00	
	20.00	14.29	14.29	75.00	
Total	5	7	7	4	23
	21.74	30.43	30.43	17.39	100.00

Teste de Fisher: p-valor=0.1455

a: anos; d:dias; L:alteração em grau leve; M: alteração em grau moderado; S:alteração em grau severo.

A análise da tabela revelou que não houve diferença entre a idade ao episódio agudo e o desempenho aos testes de processamento auditivo.

Na Tabela 54 foi inserido o resultado da análise entre a competência e o tipo, isquêmico, hemorrágico ou isquêmico com transformação em pequenos focos hemorrágicos, da DCV.

Tabela 54- DCV- Competência do processamento auditivo segundo o tipo do acometimento na fase aguda.

Competência	I	I-H	H	Total
L/M/S	11	5	1	17
		21.74		73.91
	64.71	29.41	5.88	
		100.00		
Normal	5	0	1	6
		0.00		26.09
		0.00		
		0.00		
Total	16	5	2	23
				100.00

Teste de Fisher: p-valor=0.2725

L:alteração em grau leve; M: alteração em grau moderado; S:alteração em grau severo; I:isquêmica; I-H:isquêmica com transformação hemorrágica;H:hemorrágica.

Ao observarmos a Tabela 54 constatamos que o tipo da lesão vascular na fase aguda não está associado ao grau da competência auditiva.

Na Tabela 55 está inserido o resultado da análise entre competência e a extensão do acometimento vascular.

Tabela 55- DCV- Competência do processamento auditivo e extensão da lesão.

Competência	Cortical	Cortico-Subcortical	Subcortical	Total
L/M/S	2	11	4	17
	8.70	47.83	17.39	73.91
	11.76	64.71	23.53	
	66.67	84.62	57.14	
Normal	1	2	3	6
	4.35	8.70	13.04	26.09
	16.67	33.33	50.00	
	33.33	15.38	42.86	
Total	3	13	7	23
	13.04	56.52	30.43	100.00

Teste de Fischer: p-valor=0.3356

L: alteração em grau leve; M: alteração em grau moderado; S: alteração em grau severo.

A tabela acima revelou ausência de associação entre a extensão da lesão e os resultados da avaliação auditiva.

Na Tabela 56 foi inserido o resultado da comparação entre a competência em processamento auditivo e hemisfério afetado pela lesão.

Tabela 56- DCV- Competência do processamento auditivo e hemisfério afetado pela lesão.

Competência	HD	HE	Total
L/M/S	10	7	17
			73.91
Normal	4	2	6
	17.39	8.70	26.09
	66.67	33.33	
	30.77	20.00	
Total	14	9	23
			100.00

Teste de Fischer: p-valor=0.6600

L: alteração em grau leve; M: alteração em grau moderado; S: alteração em grau severo; HD: hemisfério direito; HE: hemisfério esquerdo.

Na tabela acima podemos constatar que não houve diferença quanto ao hemisfério de acometimento nos resultados da avaliação audiológica realizada nas crianças com DCV.

Na Tabela 57 inserimos a apreciação da influência do uso da medicação no processamento auditivo.

Tabela 57- DCV- Competência do processamento auditivo e terapia medicamentosa.

Competência	Medicação (-)	Medicação (+)	Total
L/M/S	12	5	17
	52.17	21.74	73.91
	70.59	29.41	
	66.67	100.00	
Normal	6	0	
	26.09	0.00	
	100.00	0.00	
	33.33	0.00	
Total	18	5	23
	78.26	21.74	100.00

Teste de Fischer: p-valor=0.2725

L: alteração em grau leve; M: alteração em grau moderado; S: alteração em grau severo; (-): criança não faz uso de medicação; (+): criança usa medicação regularmente.

Na análise da tabela verificamos que não houve diferença quanto ao uso de medicação na avaliação realizada.

- Segunda Distribuição

Na Tabela 58 está inserido o resultado da análise da associação entre a competência das habilidades de processamento auditivo em relação a idade de acometimento da DCV.

Tabela 58- DCV- Grau de competência do processamento auditivo segundo a idade de acometimento.

Competência	29d	2a	2	6a	6	10a	10	16a	Total
M/S	4		4		5		1		14
	17.39		17.39		21.74		4.35		60.87
	28.57		28.57		35.71		7.14		
	80.00		57.14		71.43		25.00		
N/L	1		3		2		3		9
	4.35		13.04		8.70		13.04		39.13
	11.11		33.33		22.22		33.33		
	20.00		42.86		28.57		75.00		
Total	5		7		7		4		23
	21.74		30.43		30.43		17.39		100.00

Teste de Fisher: p-valor=0.4753

a: anos; d:dias; L:alteração em grau leve; M: alteração em grau moderado; S:alteração em grau severo; N:adequado para a idade.

A idade à época da DCV não interferiu nos resultados da avaliação do processamento auditivo.

Na Tabela 59 foi inserida a análise da competência do processamento auditivo no referente ao tipo da DCV.

Tabela 59- DCV- Competência do processamento auditivo segundo o tipo do acometimento.

Competência	I	I-H	H	Total
M/S	8	5	1	14
				60.87
N/L	8	0	1	9
		0.00		39.13
		0.00		
		0.00		
Total	16	5		23
		21.74		100.00

Teste de Fisher: p-valor=0.1157

L:alteração em grau leve; M: alteração em grau moderado; S:alteração em grau severo;N: adequado para a idade; I:isquêmica; I-H:isquêmica com transformação hemorrágica;H:hemorrágica.

Ao analisarmos a tabela na página anterior, verificamos que o tipo da DCV também não interferiu na qualidade do processamento auditivo.

Na Tabela 60 está inserido o resultado da análise entre competência e extensão do acometimento vascular.

Tabela 60- DCV- Competência do processamento auditivo e extensão da lesão.

Competência	Cortical	Cortico-Subcortical	Subcortical	Total
M/S	0	10	4	14
	0.00	43.48	17.39	60.87
	0.00	71.43	28.57	
	0.00	76.92	57.14	
N/L	3	3	3	9
	13.04	13.04	13.04	39.13
	33.33	33.33	33.33	
	100.00	23.08	42.86	
Total	3	13	7	23
	13.04	56.52	30.43	100.00

Teste de Fischer: p-valor=0.0629

L: alteração em grau leve; M: alteração em grau moderado; S: alteração em grau severo; N: adequado para a idade.

Na análise da tabela acima verificamos que a extensão lesional não interferiu na competência das crianças do GP ao responder aos testes especiais de audição.

Na Tabela 61 foi inserido o resultado da comparação entre a competência em processamento auditivo segundo o hemisfério afetado pela lesão.

Tabela 61- DCV- Competência do processamento auditivo e hemisfério afetado.

Competência	HD	HE	Total
M/S	8	6	14
			60.87
N/L	6	3	9
	26.09	13.04	39.13
	66.67	33.33	
	46.15	30.00	
Total	14	9	23
			100.00

Teste de Fischer: p-valor=0.6693

L: alteração em grau leve; M: alteração em grau moderado; S: alteração em grau severo; N: adequado para a idade; HD: hemisfério direito; HE: hemisfério esquerdo.

Podemos verificar na Tabela 61 que o hemisfério afetado pela lesão não interferiu de modo significativo na competência da função auditiva.

Na Tabela 62 foi inserida a análise da interferência do uso de medicação sobre o resultado da avaliação do processamento auditivo.

Tabela 62- DCV- Competência do processamento auditivo e terapia medicamentosa.

Competência	Medicação (-)	Medicação (+)	Total
M/S	10	4	14
	43.48	17.39	60.87
	71.43	28.57	
	55.56	80.00	
N/L	8	1	9
	34.78	4.35	39.13
	88.89	11.11	
	44.44	20.00	
Total	18	5	23
	78.26	21.74	100.00

Teste de Fischer: p-valor=0.6106

L: alteração em grau leve; M: alteração em grau moderado; S: alteração em grau severo; N: adequado para a idade (-): criança não faz uso de medicação; (+): criança usa medicação regularmente.

Na análise da tabela acima podemos verificar que não houve diferença quanto ao uso de medicação nos resultados da avaliação auditiva realizada.

6- DISCUSSÃO

Neste capítulo serão discutidos os resultados obtidos a partir da avaliação do processamento auditivo (central) em crianças e adolescentes acometidos por DCV arterial, unilateral de tipo isquêmico, isquêmico com transformação hemorrágica ou hemorrágica, em comparação com crianças destras, de mesmo sexo, idade e desenvolvimento neuropsicomotor e acadêmico compatível com os parâmetros da normalidade.

Inicialmente será feita apreciação dos grupos estudados e, com relação ao GP, abordar os aspectos clínicos neurológicos relacionados ao fenômeno vascular, resultados dos exames de imagem, queixas relatadas pelos familiares e profissionais envolvidos na escolarização dos indivíduos, como professores, coordenadores pedagógicos e diretores.

6.1- Grupos Propósito e Controle

Na composição do GP foi considerada a idade de acometimento da DCV, ao incluirmos pacientes com idade superior a 29 dias de vida e inferior aos 16 anos e 11 meses. Segundo alguns autores, esta faixa etária representa um grupo particular em relação às diferenças etiológicas e de desenvolvimento neurofisiológico (Williams, 1997; Moura-Ribeiro, 1999; Noce, 2000; Härtel et al, 2003). Pavlovic et al (2006) consideram que os primeiros cinco anos de vida de uma criança representam o período mais dinâmico do desenvolvimento, enquanto após os dez anos as modificações na densidade sináptica são muito menores, não sendo tão significativas a ponto de justificar uma distribuição mais escalonada.

Ainda na composição do GP, consideramos importante estudar aspectos auditivos na DCV dentro de um *continuum* a fim de apreciar as similaridades e diferenças destes eventos nas várias idades.

Quanto ao GC, foi permitida diferença máxima de 6 meses, não somente pelo aspectos desenvolvimentais, mas também pelos critérios de correção dos vários testes empregados na avaliação audiológica, que obedecem a dados normativos estabelecidos em faixas etárias relativamente estreitas.

A referida divisão está relacionada ao longo período de desenvolvimento da função auditiva, que se estende por toda a infância e boa parte da adolescência e pelo tempo maturacional diferente de cada uma das habilidades auditivas (Schochat e Musiek, 2006; Werner, 2007). Isto porque, mudanças morfológicas idade dependentes, como a mielinização, a arborização dendrídica, a interconexões sinápticas, todas amparadas por vascularização eficiente, respondem pela eficiência do sistema e continua a se desenvolver e a melhorar por vários anos após o nascimento. Para algumas habilidades auditivas, o alcance do padrão adulto ocorre por volta dos 14, 15 ou mesmo 16 anos de idade (Bellis, 2003; Illing, 2004; Bishop e McArthur, 2005; Neves e Schochat, 2005), com a completa maturação de áreas cerebrais no lobo frontal e conexões inter-hemisféricas do corpo caloso (Bellis, 2003). Com relação a este último, embora as habilidades de integração das informações hemisféricas possam estar compatíveis ao padrão observado em adultos, este trato de fibras de conexão inter-hemisféricas, continua a se desenvolver e aumentar de volume até a quarta década de vida, em decorrência do aumento dos níveis de atividade e complexidade das interações entre sujeito e ambiente (Illing, 2004; Bamiou et al, 2007).

O corpo caloso, juntamente com a comissura anterior, faz a conexão entre áreas exclusivamente auditivas e áreas também responsivas aos estímulos desta natureza entre ambos hemisférios cerebrais, consistindo de 200.000.000 à 350.000.000 fibras mielinizadas, contrastando com a comissura anterior que possui em média, 1% da referida área calosa (Bamiou et al, 2007). Esta estrutura apresenta padrão de crescimento rostro-caudal, sendo que a fase de mais intenso crescimento da porção posterior, por onde cruzam as informações auditivas, ocorre entre as idades de 6 e 15 anos, correlacionando-se com as funções auditivas e lingüísticas subservidas por áreas temporo-parietais, embora tal crescimento continue em ritmo mais lento, até o estabelecimento dos circuitos neurais automáticos (Bamiou et al, 2007). Por conseguinte, antes que este crescimento cesse o desenvolvimento cerebral como um todo ainda não estará completo.

As habilidades perceptuais auditivas envolvidas no processamento auditivo incluem a localização e lateralização sonora, discriminação auditiva, reconhecimento de padrões acústicos, aspectos temporais da audição e performance auditiva frente a sinais acústicos degradados e competitivos (ASHA, 1996). É certo que a experiência sonora tem

início ainda na fase gestacional, porém não se conhecem ainda quais efeitos que esta determina nas etapas subseqüentes do desenvolvimento auditivo pós-natal. No referente à detecção sonora, definida como a capacidade de identificar a presença - ou ausência - de som, o feto, no quinto mês de vida, é capaz de ouvir os sons do corpo e voz maternos, uma vez que a orelha interna já se encontra pronta. Deste contato precoce desenvolve-se a capacidade, já observada em neonatos, em reconhecer a voz da própria mãe e identificar sons pertencentes ao seu idioma de origem (Illing, 2004). Assim, ao nascimento e, presume-se mesmo antes, a criança já está apta, em certo grau, a identificar estímulos acústicos que apresentam conteúdo lingüístico (Bellis, 2003). Embora nesta fase, a criança seja capaz de notável habilidade auditiva, nos infantes os limiões de mascaramento são mais altos, a discriminação de pistas acústicas de intensidade, duração e freqüência são pobres e a assimetria perceptual, mais pronunciada (Bellis, 2003), denotando a grande discrepância de habilidades, que ainda resta a ser superada.

É a partir do contato com múltiplos tipos sonoros que as várias habilidades auditivas vão sendo aprimoradas e assim, enquanto nos primeiros períodos a experiência pré-natal pode ajudar na sintonia com certos sons, após o nascimento, os estímulos provenientes do ambiente se tornam as mais importantes fontes de novas informações (Illing, 2004; Werner, 2007, Vaillancourt et al, 2008).

O cérebro necessita da contínua exposição sonora para aprimorar a codificação neural o que não torna simples coincidência o fato da intervenção precoce, antes dos seis meses de idade, seja preditivo de melhor desenvolvimento de fala e linguagem nas crianças usuárias de aparelhos de amplificação sonora (Yoshinaga-Itano e Apuzzo, 1998). É amplamente reconhecido que estas informações devem ser claras, variadas e constantes para permitir a evolução harmoniosa e plena de todas as habilidades envolvidas no processamento da informação auditiva (Alvarez et al, 2000; Illing, 2004), e que qualquer intercorrência, seja afetando as porções condutiva, sensorial ou neural da via auditiva, pode levar a falhas na construção dos mecanismos e processos auditivos.

Logo ao nascimento os bebês são menos sensíveis aos sons, requerem maiores mudanças em freqüência e intensidade para notarem as modificações e é provável que tenham acesso a uma representação ainda vaga destes estímulos (Werner, 2007). Tais

efeitos são mais evidentes para frequências sonoras altas, que por sua vez guarda estreita relação com a habilidade de resolução temporal, necessária para separar os componentes de frequência dos sons complexos (Werner, 2007). A inabilidade para analisar tais frequências, está relacionada à imaturidade de orelha média e a velocidade de transmissão das informações ao longo do tronco encefálico (Werner, 2007). Uma das implicações da imaturidade das habilidades de discriminação e resolução de frequência é que a extração de detalhes espectrais de estímulos complexos, como a fala, se torna inviável e deste modo, não será claramente representada no sistema auditivo (Werner, 2007).

Vencida esta primeira etapa, as crianças experimentam dois outros tipos de mudanças envolvendo o aumento da especificidade das pistas acústicas utilizadas para tomar decisões perceptuais e a descoberta de pistas mais sutis, utilizadas na distinção dos sons (Werner, 2007). Assim, embora a criança tenha aprendido a lidar com resolução de frequência, ainda é difícil separar tais tons dos ruídos presentes no ambiente e será por volta dos 7 ou 8 anos que as crianças poderão superar tal dificuldade. Em torno desta idade é constatado pior desempenho nos procedimentos dicóticos, quando comparado com adultos, demonstrando que a habilidade de atenção seletiva também continua a evoluir para além desta faixa etária (Werner, 2007). Nesta atividade, a pronunciada vantagem de orelha direita para estímulos verbais, observadas em crianças pequenas, diminui progressivamente da terceira até a sétima década de vida; similar a melhora da discriminação nas atividades de atenção direcionada com a orelha esquerda, que decresce na vida adulta (Bamiou et al, 2007).

Ao mesmo tempo em que as crianças ganham eficiência na separação e atenção seletiva aos estímulos relevantes, elas aprendem a usar novas informações na distinção dos sons (Werner, 2007). Exemplo disso é a discriminação de tons baixos; enquanto a habilidade para distinguir os tons altos está desenvolvida por volta dos seis meses, a imaturidade para os tons baixos permanece para além dos 12 anos, tal qual para a habilidade de resolução temporal (Illing, 2004). Estudos envolvendo falantes do português brasileiro mostraram que, diferente do que ocorre em outros idiomas, o reconhecimento dos padrões de duração requer mais tempo para amadurecer quando comparado com o padrão de frequência (Schochat e Musiek, 2006). Todavia, mesmo após alçarem ao platô de

resposta adulto, ainda não adquiriram a flexibilidade de escolher qual pista será mais útil sob diferentes condições de escuta, em especial quando há presença de ruído ou deterioração da condição do ambiente físico, como na presença de reverberação.

Schochat e Musiek (2005) buscaram elucidar o curso maturacional das habilidades de resolução temporal, tanto para os padrões de frequência, como de duração, ao mesmo tempo em que avaliaram os potenciais auditivos evocados de média latência (*middle latency response/MLR*). Para o estudo as crianças, de 7 à 16 anos, foram divididas em diferentes grupos etários e verificaram que a performance aos testes temporais aos 12 anos é similar à observada na população adulta, diferentemente do que ocorreu com as repostas ao MLR; neste, não foram verificadas modificações significativas em amplitude e latência, quando as mesmas faixas etárias foram consideradas.

Vaillancourt et al (2008) estudaram a habilidade de fechamento auditivo e constatam que o alcance do padrão adulto nas crianças canadenses totalmente bilingües ocorre por volta dos 12 (no francês) ou 13 anos (no inglês), isto porque antes desta idade, elas são menos eficientes no uso de pistas contextuais (semânticas ou lexicais) próprios da ainda pequena experiência, justificada em anos e frequência de uso, da linguagem.

Assim posto, a maturação da função auditiva pode se dividida em estágios evolutivos. Em linhas gerais, nos meses que se seguem ao nascimento, ocorre a maturação da codificação neural das características sonoras. No estágio subsequente, os lactentes usam a informação sonora em modo específico e por fim, as crianças alcançam padrão de resposta similar ao observado em indivíduos adultos, e a partir de então, continuam a desenvolver e a aprimorar a flexibilidade no processamento dos sons.

O desenvolvimento do sistema auditivo central conta com ambas instruções internas (genético) e externas (sensorial). O curso desenvolvimental das regiões corticais, assim como das subcorticais são suscetíveis à estimulação sensória, revelando plasticidade. Muitas regiões cerebrais mostram alta sensibilidade ao padrão de ativação sensória apenas no início do desenvolvimento pós-natal. Algumas regiões, entretanto, mantém o estado de elevada plasticidade de maneira mais duradoura. Em ainda outras regiões, a plasticidade pode ser instalada por meio de específicos modos de estimulação durante a maturidade

(Illing, 2004). O reconhecimento destes fatores motivou o monitoramento da função auditiva neste grupo de crianças com DCV.

No GP a DCV ocorreu até a idade dos dois anos em cinco crianças. Nesta etapa ocorre impressiva maturação das habilidades de localização da fonte sonora, lateralização e discriminação auditiva. (Azevedo et al, 1995; Oliveira et al, 2008b). Sete das crianças foram afetadas entre as idades de dois e seis anos, etapa de aprimoramento não apenas das habilidades auditivas já listadas, mas também das de fechamento, figura-fundo e memória seqüencial verbal e não-verbal (Pereira e Ortiz, 1997). Outras sete crianças foram acometidas dos 6 aos 10 anos de idade, fase de grande evolução da atenção auditiva dividida, dirigida e de processamento temporal, nos seus mais variados aspectos, ordenação, resolução, mascaramento e integração temporal (Santos, 1993, 1997, 1998; Tedesco, 1995; Almeida, 1997; Lemos, 2000; Garcia; 2001; Balen, 2001).

Na fase aguda da doença, as queixas mais freqüentes foram relacionadas ao sistema motor e linguagem. A evolução foi favorável para todas as crianças do grupo, confirmados pela minimização do déficit motor, recuperação das alterações lingüísticas e constatação de habilidade cognitiva e nível intelectual satisfatórios. Apesar destas características, comprovadas por avaliações multidisciplinares, nas entrevistas iniciais foi possível identificar comportamentos indicativos para a implementação de apreciação detalhada da função auditiva (Katz e Tillery, 1997; Pereira e Cavadas, 1998; Pereira, 1999; Alvarez et al, 2000; Souza e Souza, 2002; Beck e Bellis, 2007). Indicações estas, também respaldadas pelos questionários respondidos pelos funcionários, professores ou coordenadores, das escolas freqüentadas pelas crianças.

O envio do referido questionário aos profissionais diretamente envolvidos com o processo acadêmico das crianças foi em reconhecimento ao fato de que o processamento auditivo das informações é primordial para a compreensão da linguagem e para o aprendizado e esta inter-relação jamais deve ser negligenciada no acompanhamento do desenvolvimento infantil (Katz e Tillery, 1997; Bellis e Ferre, 1999; Alvarez et al, 2000; Beck e Bellis, 2007).

As principais queixas relatadas por pais e professores incluem a agitação; desatenção; dificuldade em relatar fatos; dificuldade de entendimento de explicações e instruções; dificuldade mudar o foco atencional, especialmente quando engajados em outra atividade; dificuldade e cansaço em acompanhar as aulas, com necessidade de apoio para completar as atividades ou compreender tópicos novos.

Em nossa pesquisa, a DCV foi arterial em todas as crianças do GP, sendo que a maioria apresentava envolvimento da ACM, seja este exclusivo ou associado à lesão de ACA. O envolvimento isolado da ACA foi constatado em um único paciente.

A ACM supre as áreas corticais auditivas primárias, localizadas no giro de Heschl, lobo temporal superior; bem como as áreas circundantes que se estendem medialmente até ínsula, posteriormente até *operculum* parietal, e anteriormente até córtex orbitofrontal (Tatu et al, 1998; Benarroch et al, 1999; Machado, 2000; Häusler e Levine, 2000). Particularmente a ínsula (áreas 13 à 16 de Brodmann), área de função multi-modal, apresenta conexões com o corpo geniculado medial, áreas auditivas primárias e associativas, pólo temporal e sulco temporal superior, o que é indicativo de participação na rede que subserve aos diferentes e importantes processos auditivos (Bamiou et al, 2006), funcionando como um pré-processador de estímulos verbais e não-verbais (Bamiou et al, 2003). Além disso, a ínsula serve de conexão entre os córtices motor e auditivo – áreas de Wernicke e de Broca (Munhoz et al, 2000). Sob o córtex insular e sua respectiva substância branca subcortical, também denominada de cápsula extrema, se dispõe uma fina lâmina de substância cinzenta, claustrum e sob este, o putâmen, que por sua vez, está envolvido pelas cápsulas externa e interna. A cápsula interna se estende posterior e inferiormente até o núcleo lentiforme (Ribas e Oliveira, 2007) e são através destas estruturas que a via auditiva cursa em seu trecho subcortical final, antes de alcançar as áreas auditivas primárias no lobo temporal. O lobo parietal, afetado parcial ou totalmente pela DCV em alguns de nossos pacientes, está envolvido na análise do espaço auditivo e visual (Griffiths et al, 1997; Castro, 2008).

Assim, a ACM, por seu curso e distribuição, pode afetar áreas auditivas localizadas em lobo temporal, parietal inferior e ínsula, como comprovado em estudos anteriores (Ayotte et al, 2000; Bamiou et al, 2003), muitas vezes com conseqüências

funcionais (De Veber et al, 2000; Elias et al, 2004; Elias et al, 2007) passíveis de avaliação através dos testes de processamento auditivo. É válido salientar que ramos penetrantes da ACM fazem o suprimento sanguíneo primário de toda substância branca hemisférica e a destruição neural ou lesão da mielina pode levar a interrupção da função de qualquer das redes neurais envolvidas, mesmo que os componentes corticais e subcorticais daquele sistema permaneçam intactos (Filley, 1998). Já a ACA, o outro ramo da bifurcação da artéria carótida interna, dirige-se para a fissura longitudinal do cérebro e curva-se em torno do corpo caloso, ramificando na face medial de cada hemisfério, estendendo-se desde o lobo frontal até o sulco parieto-occipital. Realiza o suprimento arterial na parte mais alta da face súpero-lateral de cada hemisfério (Tatu et al, 1998; Benarroch et al, 1999; Machado, 2000), onde estabelece com a ACM, área de distribuição marginal, *watershed* ou *border zone* (Adams et al, 1997; Tatu et al, 1998). Os ramos profundos suprem o braço anterior da cápsula interna, a parte inferior da cabeça do núcleo caudado e a porção anterior do globo pálido (Adams et al, 1997). A ACA é, portanto, a responsável pelo aporte das fibras auditivas que conectam ambos hemisférios cerebrais e que cursam a porção posterior do corpo caloso, através de seu ramo, a artéria pericalosa (Machado, 2000; Häusler e Levine, 2000), além das estruturas subcorticais, relacionadas com a via auditiva (Adams et al, 1997; Munhoz et al, 2000).

Em um paciente, S22, a lesão foi decorrente do envolvimento isolado de ACA e neste, áreas do lobo frontal, corpo caloso e estruturas subcorticais foram afetadas. A habilidade auditiva de figura-fundo depende, além da formação reticular, das estruturas localizadas neste lobo e é de suma importância para o aprendizado, já que vivemos num mundo sonoro, onde não podemos eliminar os estímulos sonoros inconvenientes, mas sim evidenciarmos os que são de interesse e ignorarmos os que não forem (Felippe et al, 2001). Além das áreas do referido lobo, o sujeito S22, teve afetado o corpo caloso cuja relação com a função auditiva foi anteriormente descrita, e de estruturas subcorticais. Com relação à estas últimas, a via auditiva em sua porção terminal, pode alcançar a área primária temporal, por meio de diferentes vias primárias. Entre estas, duas são consideradas mais importantes, pela robustez de suas fibras, sendo que em uma delas, as informações cursam através de cápsula interna e ínsula e na outra, também da cápsula externa; apresentando ainda conexões recíprocas com pulvinar do tálamo, claustrum, putâmen, entre outras,

embora o papel funcional auditivo destas estruturas ainda não está totalmente esclarecido (Noback, 1985; Munhoz et al, 2000; Bellis, 2003).

As lesões eram amplas na maioria, com o envolvimento de estruturas cortico-subcorticais. Alguns pacientes apresentavam lesões bastante restritas como o comprovado em S5, S6 e S17, em que respectivamente, cápsula interna, tálamo e putâmen, foram as únicas áreas afetadas pela DCV.

Quanto a este aspecto de caracterização do evento vascular de nossos pacientes, extensão lesional, a DCV foi considerada cortical quando apenas córtex cerebral e substância branca subjacente (sobretudo axônios mielinizados e células da glia) estavam envolvidos; em subcortical quando afetava estruturas situadas em sua profundidade (gânglios da base, formação hipocámpica e amígdala) e cortico-subcortical quando ambos estavam envolvidos pela lesão vascular, conforme Kandel (2000) e Jessell (2000).

O córtex cerebral se enrola e recobre os hemisférios cerebrais, está subdividido em quatro lobos anatomicamente distintos e desempenha funções especializadas (Kandel, 2000). Assim, o lobo frontal está relacionado ao planejamento das ações futuras e com o controle do movimento; o parietal, à sensação tátil e à imagem corporal; o occipital à visão e o temporal, à audição, foco do presente estudo, além de aspectos do aprendizado, memória e emoção (Kandel, 2000). Há ainda outras subdivisões que são organizadas de modo semelhante ao córtex cerebral: o córtex insular, que ocupa a parede medial do sulco lateral, não sendo visível na superfície do cérebro e o lobo límbico, não propriamente uma área distinta, mas constituída pelas porções mediais dos lobos frontal, temporal e parietal, formando uma faixa contínua e unida por circuitaria complexa, participando de importantes funções cognitivas (Jessell, 2000).

O córtex auditivo humano está localizado no lobo temporal superior, de modo que a área auditiva primária, área 41 de Brodmann, está situada nos dois terços mediais do giro temporal transversal ou giro de Herchl. A posição, o tamanho absoluto da área auditiva primária, BA 41, varia entre os indivíduos e entre os hemisférios direito e esquerdo em um mesmo indivíduo. A área auditiva primária é circundada e reciprocamente conectada com a região auditiva secundária, BA 42. Esta região cobre a porção lateral do giro temporal

transverso e segue posteriormente, em direção ao plano temporal superior e conecta-se com áreas parietais e pré-frontais. A área 42 é, do mesmo modo, circundada por extensiva área auditiva, a BA 22, que abrange o plano temporal superior remanescente e a superfície lateral do giro temporal superior, com exceção do pólo rostral (Ruytjens et al, 2006).

Parte da área BA 22 na junção temporoparietal do hemisfério esquerdo é denominada área de Wernicke, que por sua vez, está fortemente conectada à área de Broca, BA 44 e 45, localizada no lobo frontal (Staudt et al, 2002). A referida via têmporo-frontal, o fascículo arqueado, parte da área de Wernicke e segue pelos giros angular e supramarginal até o opérculo frontal, onde está a área de Broca. Enquanto a área de Wernicke está relacionada com a compreensão da fala; na área de Broca, a representação auditiva é transformada na estrutura gramatical de uma frase e onde a memória para a articulação da palavra está armazenada. As informações sobre o padrão sonoro da frase são então, levadas ao córtex pré-motor, área que controla a vocalização (Koester e Siegelbaum, 2000). Há, além destas, intensa comunicação com o sistema reticular do tronco cerebral, com o cerebelo, e várias áreas adicionais do córtex cerebral (Munhoz et al, 2000). No referente ao cerebelo, tradicionalmente concebido com controlador da motricidade, é considerado importante centro de integração para sensibilidade e coordenação em várias fases de processos cognitivos, envolvendo audição e visão. Para a audição, especificamente, participa de várias funções, como atenção, memória, discriminação, embora este papel ainda não esteja completamente esclarecido (Sens e Almeida, 2007). Novamente aqui, a substância branca cerebral serve como suporte indispensável para uma variedade de atividades neuro-comportamentais e críticas para o sistema motor, visual e auditivo, uma vez que contribui com a arquitetura funcional (Filley, 1998).

Sendo assim, diversas regiões do córtex respondem à estimulação auditiva ou estão a elas relacionadas, como lobo parietal inferior, lobo frontal póstero-inferior, giro supramarginal e giro angular. Vias córtico-corticais e córtico-talâmico-corticais estabelecem conexões com diversas áreas do cérebro, em especial com lobo frontal. Ricas conexões inter-hemisféricas também são estabelecidas, principalmente por meio do fascículo longitudinal. A porção do tronco do corpo caloso e a comissura anterior são regiões de conexão das informações auditivas entre os dois hemisférios cerebrais

(Munhoz et al, 2000; Bamiou et al, 2007). No corpo caloso cursam fibras dos córtices auditivos, primário e secundário, da porção caudal do giro temporal superior e áreas próximas ao sulco temporal superior, além das oriundas em áreas responsivas a estimulação acústica do parietal inferior e ínsula. Na comissura anterior, as fibras do pólo temporal, da porção rostral do giro temporal superior, da área inferotemporal, regiões próximas ao sulco temporal superior e de grande parte do temporal inferior. A porção média do giro e sulco temporal superior enviam suas fibras tanto através do corpo caloso, quanto da comissura anterior (Bamiou et al, 2007).

As disfunções auditivas resultantes de lesões variam conforme a localização e extensão da lesão, podendo ser verificadas em funções que requerem fusão binaural, em tarefas monoaurais para sons verbais e não-verbais em condições difíceis, como na presença de distorção, ruído ou reverberação e ainda, envolvendo sons em situação de competição entre orelhas (Häusler e Levine, 2000). Além da influência das características da lesão, é possível considerar as variáveis da criança, como sexo, idade ao acometimento, tempo transcorrido entre o episódio vascular e a avaliação audiológica, condição socioeconômica, educacional, administração de terapias de reabilitação (Hetherington et al, 2005; McLinden et al, 2007), algumas destas, também endereçadas pelo presente estudo.

No referente ao tipo de acometimento vascular, na presente pesquisa, a maioria das crianças apresentaram evento isquêmico; menos freqüentemente, em 5 sujeitos, o episódio isquêmico inicial evoluiu com a transformação em pequenos focos hemorrágicos e em dois pacientes, a DCV foi do tipo hemorrágico.

O tipo da DCV tem estreita relação, não apenas com as estratégias de manejo na fase aguda, na possibilidade de recorrência, nas ações preventivas, mas também com prognóstico de lesões vasculares (Ganesan et al, 1999; Kirkham, 1999). Na vivência de nosso ambulatório, foi constatado que nas primeiras horas a partir da instalação da doença, o tipo hemorrágico é o que oferece maiores riscos de óbito. Contudo, superada esta primeira etapa, estes pacientes apresentam melhor prognóstico, uma vez que enfrentam menos complicações decorrentes da doença (Oliveira e Moura-Ribeiro, em comunicação pessoal).

Alguns fatores contribuem para o agravamento da DCV na fase aguda da doença, como parada cardiorespiratória, hipofluxo sanguíneo, estado comatoso; situações mais comuns e de extrema gravidade nos quadros hemorrágicos.

Ainda em relação ao levantamento de nosso ambulatório, Oliveira (mestrado em andamento) constatou que entre os 143 pacientes investigados, em 86 a DCV era do tipo isquêmico e em 57 hemorrágicos. Entre os casos isquêmicos, 91% sobreviveram e 9% foram a óbito, entre os hemorrágicos estes índices foram quase equivalentes, respectivamente, 51% e 49%. A maioria persistiu com seqüelas motoras e/ou cognitivas (Guimarães et al, 2002; Rodrigues et al, 2004; Guimarães et al, 2007; Oliveira et al, 2008a; Rodrigues, 2008; Guimarães, 2008), muitas em grau elevado, inviabilizando a apreciação das habilidades de processamento auditivo. Em nosso estudo, como afirmado anteriormente, 14 crianças foram eliminadas por apresentarem alterações de maior gravidade envolvendo aspectos comportamentais, cognitivos e intelectuais.

Sob este aspecto, para a avaliação dos processos auditivos, é necessário que a criança apresente capacidade atencional, cognitiva e lingüística em nível suficiente, de modo a não causar prejuízos na execução ou mesmo na interpretação das tarefas solicitadas (Katz e Tillery, 1997; Pereira, 1999; Alvarez et al, 2000; Souza e Souza, 2002). Neste sentido, independente da caracterização do tipo da DCV e da influência que podem determinar no índice e gravidade das seqüelas, os pacientes avaliados neste estudo apresentaram perfil semelhante quanto aos aspectos listados.

Deste modo, a maioria das crianças acompanhadas no ambulatório apresentaram isquemia arterial, dada a alta mortalidade dos hemorrágicos, características estas, refletidas na distribuição das lesões das crianças e adolescentes da presente pesquisa.

6.2- Avaliação do Processamento Auditivo (Central)

6.2.1- Avaliação Simplificada

A avaliação simplificada foi composta dos testes da localização da fonte sonora e memória seqüencial não-verbal e verbal e serão apreciados separadamente.

▪ **Localização da Fonte Sonora em Cinco Direções**

A percepção da direção da origem dos sons é um fenômeno que ocorre de maneira inconsciente e está, como já discutido anteriormente, presente desde muito cedo no ciclo de vida humano, se constituindo numa função relacionada inclusive com a sobrevivência (Oliveira et al, 2008b).

Ao analisarmos a quantidade de identificações da localização da fonte sonora constatamos que todos os sujeitos de ambos os grupos reconheceram a direção de origem do som em todas as posições espaciais investigadas (Tabela 15 e Gráfico 1).

Pereira (1997) relatou índice mínimo de quatro acertos neste teste, tendo aplicado em 150 indivíduos dos 6 aos 35 anos de idade. Resultado similar foi encontrado por Gonçalves et al (2002) em pesquisa que envolveu 30 sujeitos com idades entre 5 e 16 anos, faixa similar a do presente estudo, e que estavam em processo de avaliação e diagnóstico por apresentarem queixas condizentes com a presença de distúrbio de processamento auditivo. Estes resultados foram confirmados por outras publicações envolvendo população com desenvolvimento típico (Felippe e Colafêmina, 2002; Ramos e Pereira, 2005).

Entre as habilidades de interação binaural, a localização e a lateralização sonoras podem se mostrar afetadas por perdas auditivas unilaterais, perdas assimétricas e por lesões cerebrais e tronculares; embora estas últimas possam determinar os maiores impactos (Bellis, 2003). Para estas habilidades, embora a sensibilidade auditiva básica seja relevante para a boa performance, a integridade das vias auditivas e das estruturas localizadas no tronco encefálico baixo, é crucial; localização da lesão em dois dos pacientes excluídos do presente estudo. Como discutido anteriormente (Elias, 2004), o processamento binaural tem lugar já em estrutura caudal do sistema nervoso auditivo central, complexo olivar superior, na ponte, e ainda no colículo inferior, no mesencéfalo, sendo também descrita a necessidade de mediação de estruturas superiores na localização de eventos sonoros apresentados em situação de difícil resolução (Häusler e Levine, 2000; Bamiou et al, 2007).

Nestas condições a localização é dependente do processamento da diferença interaural, ou seja, da percepção de diferenças de tempo e intensidade dos sons entre as duas orelhas (Oliveira et al, 2008 b); da eficiência no uso de pistas monoaurais, como a filtragem espectral realizada pelos aurículos; além da precisão temporal na faixa de microsegundos (Illing, 2004). As diferenças de tempo, frequência e intensidade interaural são imprescindíveis à localização sonora no plano horizontal (Oliveira et al, 2008b), enquanto as pistas monoaurais são relevantes no plano vertical (Häusler e Levine, 2000).

Assim, embora o processamento crítico das informações ocorra no tronco encefálico (Pereira e Ortiz, 1997), a percepção real da localização sonora depende do córtex mediante resposta consciente (Pickles, 1985; Munhoz et al, 2001; Bellis, 2003; Gonçalves, 2008).

Em estudos envolvendo pacientes com lesões cerebrais unilaterais são relatadas dificuldades em localizar a fonte no espaço extrapessoal contralateral ao hemisfério afetado (Mueller, 1989; Baran e Musiek, 2001), bem como da localização sonora no plano vertical (Häusler e Levine, 2000). Em geral, nestes pacientes o acometimento envolve as áreas auditivas dos lobos temporal e parietal (Chermak e Musiek, 1997; Baran e Musiek, 2001; Bellis, 2003).

Em nossa pesquisa, áreas parietais estavam afetadas nas crianças S4, S11, S13, S14, S18, S19 e S23; áreas temporais em S2, S3, S6, S20 e S22; e ambas nos pacientes S8, S9, S10, S15 e S16, porém nenhum apresentou alteração na formação do conceito de espaço auditivo.

Resultado similar ao nosso foi obtido por Menegello et al (2006) em estudos envolvendo oito pacientes adultos com epilepsia unilateral com foco em lobo temporal; nestes embora a área auditiva apresentasse comprometimento da eletrogênese, não foram observadas dificuldades no mecanismo de discriminação da direção da fonte sonora.

Anteriormente, Pereira (1993) ao estudar crianças e comparar os resultados com os de controles normais, revelou desempenho equivalente dos grupos. Resultados normais também foram descritos em relato de três pacientes com alteração neurológica comprovada,

onde a avaliação do processamento auditivo ocorreu após exérese de tumor benigno do lobo frontal em adolescente de 15 anos; de fossa posterior em outro de mesma idade e tumor no tálamo em menina de 10 anos (Pereira e Osborn, 1997).

É possível que os nossos pacientes tenham desenvolvido a capacidade de utilizar as informações disponíveis e compensado tal dificuldade. Isto porque o tempo transcorrido entre o evento agudo e a avaliação do processamento auditivo foi, em média, de 6 anos e 11 meses do episódio agudo, tempo razoável para a referida compensação.

Adicionalmente, em nossa avaliação foram utilizados sons complexos, considerados por Meneguelo et al (2006), mais fáceis quando comparados com tons puros, podendo tal característica, ter facilitado a resolução da tarefa. Todavia, a participação cortical na elucidação da posição espacial da fonte sonora é considerada imprescindível para sons breves (Munhoz et al, 2000) ou quando há o deslocamento da fonte sonora no espaço (Griffiths et al, 1997). Nesta situação, seria o córtex auditivo responsável pela avaliação das propriedades sonoras, uma vez que tal movimentação provocaria modificações na fase e amplitude do som, tornando a tarefa mais difícil (Griffith set al, 1997; Bamiou et al, 2007). Neste sentido, a apresentação dos estímulos foi em pontos fixos e próximos da cabeça do paciente e os instrumentos percutidos por curto período, embora não em *staccato*.

Em nossa pesquisa, o bom rendimento constatado no GP pode ainda, ser atribuído ao ambiente utilizado na avaliação dos sujeitos. Conforme descrição em capítulo anterior, todos os testes foram aplicados em cabina tratada acusticamente. É possível que a ausência de outros eventos sonoros tenha facilitado a tarefa.

Outra possibilidade reside na característica simplista do procedimento e, de encontro a esta questão, Furbeta e Felipe (2005) argumentaram que o teste, por não abarcar controle eficiente de frequência, intensidade, espectro acústico, distância e mesmo, maior variedade de posições espaciais, pode não ser suficiente para qualificar a habilidade de localização em situações difíceis de escuta, como a que ocorre em espaços mais amplos, sendo freqüentes em situações cotidianas e que são muitas vezes relatados pelos familiares. Todavia, na entrevista com pais, não se encontrou referências de tal ordem. Adicionalmente

e à diferença dos outros estudos, todas as crianças de ambos os grupos, foram submetidas a uma etapa de treino antes da aplicação do teste propriamente dito, podendo assim ficar mais familiarizadas com o instrumento utilizado, ao tipo de resposta, e frente a eventuais dificuldades, poderiam canalizar os recursos para resolver o teste.

▪ **Memória Seqüencial Não-Verbal**

Ao analisarmos a quantidade de itens armazenados no teste de memória não-verbal constatamos, em dados absolutos, que alguns pacientes não retiveram a mesma quantidade de itens verificados no GC. Entre os seis pacientes que apresentaram resultados abaixo do considerado adequado para a idade, o hemisfério afetado pela DCV foi o esquerdo em 3 e o direito em outras três crianças (Tabela 15).

A contribuição do córtex auditivo abrange o reconhecimento de sucessão organizada de tons puros, de freqüência e duração diferentes, de padrões temporais complexos, identificação de ordem cronológica dos eventos, memorização a curto prazo, seqüencialização sonora, entre outras (Gonçalves, 2008), indispensáveis ao cumprimento da tarefa exigida neste teste.

Em relação ao estudo estatístico, as medidas descritivas de média, desvio padrão, mínimo, mediana e máxima obtidos para os grupos estudados, revelou que o GP apresentou desempenho significativamente inferior ao GC (Tabela 16 e Gráfico1).

Em estudo de Pereira (1997) envolvendo indivíduos normais foi encontrado índice de acerto para 2 ou 3 seqüências sonoras. Este resultado foi confirmado posteriormente por Ramos e Pereira (2005). Em nosso estudo, as crianças com DCV obtiveram menor quantidade de acerto. Em contraste, as crianças do GC apresentaram extrema facilidade em responder ao teste, revelado pelo alto índice de acertos; uma característica observada ainda na etapa-treino. Esta maior facilidade foi decisiva para a adoção do critério de três acertos.

A habilidade auditiva de memória é o processo que nos permite adquirir e armazenar informações a curto e longo prazo e recuperá-los quando necessário (Pereira e Ortiz, 1997). Segundo Luria (1983) a memória fornece ao indivíduo a possibilidade de acumular informações e operar com dados de experiências prévias mesmo

após o desaparecimento dos fenômenos que eliciaram tais informações. Portanto, uma habilidade de suma importância para os vários processos envolvidos na percepção auditiva, pois graças à memória da seqüência dos sons, a comunicação se torna possível e eficiente (Corona et al, 2005). Nossos resultados nos permitem afirmar que as crianças com DCV apresentam prejuízo no armazenamento deste tipo específico de estímulo acústico.

▪ **Memória Seqüencial Verbal**

Ao analisarmos, em dados absolutos, a quantidade de itens armazenados no teste de memória verbal, constatamos que boa parte dos pacientes afetados pela DCV não alcançou a mesma eficiência observada no GC. Entre os 23 pacientes avaliados, quase metade apresentou resultados abaixo do padrão de normalidade. Destes 11 sujeitos do GP, o hemisfério afetado foi o esquerdo em 6 e o direito em 5 crianças (Tabela 15). Em relação a esta dificuldade, Varkha-Khadem et al (1996) considera um dos sinais patognomônicos da transferência da mediação de fala para o hemisfério direito, decorrente de lesões contralaterais de grande extensão. Em nosso grupo, porém, os pacientes tiveram um ou outro hemisfério acometido e nem sempre as lesões foram daquela magnitude. Como assertiva desta afirmação, indicamos a apreciação das características lesionais dos sujeitos S15 à S23, apresentados na Tabela 2.

Em relação ao estudo estatístico, as medidas descritivas de média, desvio padrão, mínimo, mediana e máxima obtidos para os grupos estudados, revelou que o GP apresentou desempenho significativamente inferior ao GC (Tabela 17 e Gráfico 1).

Neste teste, também foi adotado critério de três acertos, pois a mesma facilidade de execução foi observada nas crianças do GC. O resultado verificado para o grupo de crianças normais é consistente com o obtido em vários trabalhos (Santos et al, 2001; Felipe e Colafêmina, 2002) e o de estudo recente conduzido por Corona et al (2005) que avaliou crianças com idade superior a nove anos e com a mesma condição sócio-econômica dos indivíduos deste nosso estudo.

No mesmo gráfico é possível constatar que os pacientes com DCV apresentaram desempenho ligeiramente inferior neste teste quando comparado aos resultados obtidos no teste de memória não-verbal, embora ambos estejam direcionados a

investigar a competência na mesma habilidade auditiva. Uma diferença sutil também foi encontrada nos resultados obtidos por Ramos e Pereira (2005).

Resultado oposto, performance superior ao teste verbal, foi constatado por outros autores na avaliação de crianças sem histórico de lesão cerebral (Silva et al, 1999; Felipe e Colafêmina, 2002; Gonçales et al, 2002). Para estes, o pior desempenho ao teste de memória não-verbal poderia ser decorrente da exigência de resposta, mais elaborada que o exigido pelo teste de memória verbal e por este motivo, mais sensível na detecção deste tipo de alteração auditiva. Argumentam que para responder adequadamente ao teste, o sujeito deve memorizar a seqüência auditiva da apresentação dos instrumentos musicais, relacionar estes sons com os respectivos estímulos visuais, ampliando o tempo entre a apresentação e resposta, tornando necessário armazenar os estímulos por mais tempo que o exigido no teste verbal. Esse aumento no tempo de armazenamento acarretaria a deterioração do estímulo, provocando o erro (Felipe e Colafêmina, 2002); em contrapartida, no teste verbal, o tempo menor facilitaria a manutenção dos itens e, portanto, os acertos.

Em nosso estudo a inclusão de etapa-treino pode ter agilizado o mecanismo de reconhecimento do instrumento, com conseqüente melhora do índice de acertos. Tillema et al (2008) prioriza a adoção desta etapa em suas pesquisas, uma vez que promove a desensibilização e o treinamento das crianças, facilitando o cumprimento das tarefas, pois ao realizar a atividade sem compromisso, diminuiria a pressão sofrida pelo sujeito. Contudo, é possível que a diferença na performance por nós observada, esteja relacionada, não ao tipo de resposta em si, mas na percepção dos padrões acústicos das sílabas utilizadas na apreciação da capacidade de memória dos indivíduos.

Explicação alternativa seria a dificuldade de armazenamento fonológico, capacidade que expande com o processo neuromaturacional e que pode ter sofrido comprometimento na sua evolução pelo advento da lesão cerebral.

Em resumo, a diferença verificada no cumprimento das duas tarefas, embora sutil, e por este mesmo motivo não significativa do ponto de vista estatístico, sinaliza para a necessidade de complementação da avaliação com a utilização de outros testes disponíveis na clínica audiológica, o que foi acatado na presente pesquisa.

6.2.2- Testes Monóticos de Baixa Redundância

A categoria de testes monóticos foi composta dos testes de fala com ruído e de fala filtrada. Nestes há a redução da redundância intrínseca dos sinais de fala apresentados, no primeiro teste por adição de ruído do tipo *white noise* e no segundo, por distorção dos sinais através da utilização de filtros de frequência. Os resultados obtidos serão apreciados separadamente.

▪ Fala com Ruído

Ao analisarmos a quantidade de estímulos identificados na presença de ruído, constatamos, em valores absolutos, que a grande maioria dos sujeitos do GP e o GC na sua totalidade, apresentaram desempenho adequado (Tabela 18).

Em relação ao estudo estatístico, as medidas descritivas de média, desvio padrão, mínimo, mediana e máxima obtidos para os grupos estudados, revelou que o GP apresentou desempenho similar ao GC nas duas orelhas (Tabelas 19 e 20, Gráfico 2).

Para análise acurada da performance auditiva em presença de ruídos é preciso comparar os resultados deste teste de fala com os obtidos no IPRF. Ambos os índices foram obtidos com a aplicação da mesma lista de palavras gravada em cd e nos dois grupos a diferença não afetou significativamente a habilidade de fechamento auditivo.

O teste de fala com ruído branco foi estudado em indivíduos jovens (Pereira e Schochat, 1997 a, Vaillancourt et al, 2008) e idosos com boa sensibilidade auditiva (Pereira e Schochat, 1997b), em indivíduos com perdas periféricas condutivas e neurossensoriais (Gordo, 1994; Schochat, 1994; Santos et al, 2001), com dificuldade escolar (Neves e Schochat, 2005), em indivíduos com lesão cerebral (Baran e Musiek, 2001) e tem fornecido informações valiosas sobre a habilidade de fechamento auditivo. Numa avaliação compreensiva do processamento auditiva a quantificação funcional da referida habilidade será preditiva da performance da criança em situações cotidianas e especialmente, de sala de aula (Vaillancourt et al, 2008); comprometida em boa parte de nossos pacientes, conforme relato de professores.

Rintelmann (1985) argüiu sobre a possibilidade de lesões em qualquer segmento do sistema auditivo, da cóclea ao lobo temporal, poder exibir marcada redução no reconhecimento de estímulos verbais em presença de ruído.

Bellis (2003) argumenta que a habilidade de fechamento auditivo, requerida na tarefa de detectar os sinais de fala em meio aos ruídos é dependente de variados fatores, entre eles a sensibilidade auditiva periférica, localização e lateralização sonoras e *binaural release from masking*, os quais exige maior participação de estruturas de tronco encefálico baixo; estruturas estas, poupadas pela DCV nos indivíduos deste estudo. Em contrapartida, Häusler e Levine (2000) apesar de reconhecer a participação de estruturas subcorticais na habilidade de fechamento auditivo, agrupa os testes de baixa redundância, entre os procedimentos de avaliação dos processos auditivos corticais, pois na resolução das tarefas, estruturas superiores são recrutadas.

Na presente pesquisa, apenas um sujeito do GP apresentou índice de acertos insuficientes com uma das orelhas. O referido paciente apresentava lesão em hemisfério direito e a alteração foi comprovada na orelha direita, ipsilateral.

Na literatura, os estudos de pacientes com lesões corticais ou que possuem distúrbios funcionais no lobo temporal, descrevem padrão de alteração contralateral (Musiek, 1989; Häusler e Levine, 2000; Baran e Musiek, 2001) e, portanto diverso do encontrado em nosso paciente. No sujeito propósito em questão, S14, a DCV determinou extensa lesão cortico-subcortical abrangendo áreas situadas no lobo parietal e núcleos da base. Na literatura pertinente, não foram encontrados estudos em pacientes com características e resultados similares, embora estas áreas sejam comumente relacionadas ao processamento da informação auditiva. Em pacientes com lesão parietal profunda, em que há comprometimento das fibras da parte posterior do corpo caloso, região de cruzamento das fibras auditivas, são relatados déficits ipsilaterais através da aplicação de testes da categoria dicótica (Damásio e Damásio, 1979), rebaixamento este, também evidenciado em série de casos utilizando o mesmo procedimento (Elias et al, 2004). Todavia, nenhum destes estudos investigou a função auditiva com testes monóticos; é plausível que o denominado efeito ipsilateral também ocorra neste tipo de procedimento.

Embora nesta condição de avaliação os valores normativos indicassem que apenas uma criança propósito tenha se apresentado fora do padrão de normalidade, a estatística descritiva revelou que os outros pacientes com DCV, embora com desempenho dentro da faixa de normalidade, mostraram valores inferiores aos alcançados pelas crianças controles (Gráfico 2); uma constatação também feita por Massi et al (1993) ao revisarem a literatura sobre desenvolvimento neuropsicológico em crianças com lesões focais.

▪ **Fala Filtrada**

Em valores absolutos, a análise da quantidade de estímulos identificados com a adição de filtro passa-baixo revelou que a maioria dos sujeitos do GP apresentou desempenho adequado, como o comprovado para todas as crianças do GC (Tabela 21).

Em relação ao estudo estatístico, os valores descritivos de média, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo do desempenho dos grupos, propósito e controle, obtidos para as duas orelhas, revelaram que as crianças acometidas pela DCV unilateral foram significativamente inferiores às do GC (Tabelas 22 e 23, Gráfico 2).

A comparação com o IPRF revelou diferença superior aos 20% estabelecidos como critério de corte.

No GP as crianças que apresentaram desempenho insuficiente apresentavam lesão envolvendo o hemisfério esquerdo. Em duas, S18 e S22, a alteração foi constatada em ambas orelhas e em uma criança, S14, foi na orelha direita, canal auditivo contralateral à lesão. Nestas crianças as lesões eram extensas, envolvendo córtex e subcórtex, de localizações díspares, sendo que em S18 acometiam áreas frontais e parietais, em S14 áreas parietais e em S22, frontais; em todos os núcleos da base estavam lesados.

O teste de fala filtrada foi um dos primeiros procedimentos utilizados na verificação de disfunções auditivas e desde sua instituição os resultados apontavam para a aplicabilidade clínica do método na apreciação do funcionamento integrativo do córtex. A partir de então, diversos trabalhos foram realizados com tipos diferentes de filtragem e estímulo (Rintelmann, 1985).

No tocante às lesões cerebrais, a aplicação dos filtros de frequência objetivando a redução da redundância da fala foi eficiente para revelar a existência de disfunções no processamento auditivo. Em revisão de Baran e Musiek (2001) foi pontuada a utilização do referido teste em lesões comprovadas de lobo frontal, parietal e temporal, sendo que nestas últimas o teste alcançou alta sensibilidade, demonstrando o efeito contralateral na maioria dos estudos. Nas demais localizações, os resultados foram diversificados ao mostrar resultados normais ou alterados de configuração ipsilateral, contralateral e bilateral (Rintelmann, 1985; Baran e Musiek, 2001).

O teste de fala filtrada foi o mais sensível na identificação de alteração da habilidade de fechamento auditivo entre os dois procedimentos monóticos de baixa redundância empregados neste estudo. Uma constatação que reforça a impressão de Baran e Musiek (2001) que consideram o teste eficaz, ainda que moderadamente, na identificação de alterações do sistema nervoso auditivo central.

6.2.3- Testes Dicóticos

A categoria de testes dicóticos foi composta dos testes não-verbal de escuta direcionada, consoante-vogal, dicótico de dígitos e de dissílabos alternados/ SSW. O primeiro envolve a apresentação de estímulos não-verbais e os demais, de estímulos verbais, em marcação lingüística crescente. Em dois testes, não-verbal e consoante-vogal, a tarefa auditiva é de separação binaural (habilidade de atenção seletiva dirigida) e nos outros dois, dicótico de dígitos e SSW, a tarefa de integração binaural (habilidade de atenção seletiva dividida). Os resultados obtidos em cada teste serão, a seguir, apreciados separadamente.

▪ **Teste Dicótico Não-Verbal**

Ao analisarmos a quantidade de estímulos identificados no teste não-verbal nas etapas de atenção livre, atenção direita e atenção esquerda, constatamos em dados absolutos, que a maioria dos sujeitos do GP apresentou desempenho inferior ao observado no grupo formado por crianças normais em todas as etapas consideradas (Tabela 24).

O estudo estatístico descritivo dos valores da média, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo, obtidos a partir da comparação do desempenho dos grupos, GP e GC, revelou que as crianças com DCV não diferiram significativamente das crianças controle na etapa de atenção livre em nenhuma das orelhas analisadas (Tabelas 25 e 26). Já nas etapas direcionadas, a diferença observada foi significativa (Tabelas 27 à 30).

Na etapa de atenção livre, ao compararmos o desempenho da orelha direita entre os grupos (Tabela 25) constatamos não haver diferença significativa. Contudo, deve ser notado que no GC, os valores de reconhecimento mínimo e máximo são muito próximos, indicando a uniformidade das respostas no grupo. No GP não foi observada a mesma homogeneidade, com número de acertos variando de 2 a 18 entre os sujeitos avaliados.

Considerando a mesma etapa de atenção, o desempenho dos grupos com a orelha esquerda, também não diferiu significativamente (Tabela 26). Do mesmo modo, foi constatada maior variação do índice de acertos para o GP e respostas uniformes no GC, em relação à quantidade de itens repetidos corretamente.

Nesta primeira etapa do teste é esperada simetria entre as orelhas na identificação dos itens apresentados (Ortiz, 1995; Lemos, 2000; Neves e Schochat, 2005). No presente estudo foi constatado predomínio de uma das orelhas em vários indivíduos do GP; fato este não verificado no GC.

No estudo de Ortiz (1995) foram avaliados 80 indivíduos destros, metade do sexo masculino, com idades entre 17 e 28 anos, e nesta etapa de atenção os jovens universitários apresentaram índice de reconhecimento semelhante para ambas orelhas. A autora considerou o teste de fácil realização, uma vez que os sujeitos alcançaram 100% de acerto, indicando-o para avaliação de indivíduos mais novos, ainda em torno dos seis anos de idade. Estudo subsequente realizado por Lemos (2000), incluiu 245 indivíduos, na faixa etária de 7 a 10 anos de idade, distribuídos em dois grupos, sendo um composto por crianças normais e outro com evidência de problemas escolares. A autora verificou o mesmo padrão de simetria e facilidade no cumprimento da tarefa exigida pelo teste, confirmando a hipótese anteriormente levantada para o desempenho de indivíduos normais

e, além deste, a validade do teste na identificação de disfunção do processamento auditivo, por confirmar alterações auditivas nos sujeitos com dificuldade no aprendizado escolar formal.

Em nosso estudo, embora a comparação entre as orelhas direita e esquerda de ambos os grupos não tenha revelado diferença significativa, a análise da Tabela 24, nos permite afirmar que houve predomínio de uma das orelhas em 12 pacientes. Nestes, a DCV afetou o hemisfério direito em 7 casos e o hemisfério esquerdo em 5. O presente resultado confirma a contribuição de ambos hemisférios na identificação de estímulos não-verbais, uma vez que enquanto um hemisfério faz a análise da seqüência de tons, o outro, a atribuição do significado (Schnider et al, 1994). No estudo citado, foram apresentadas várias categorias de sons não-verbais, como os produzidos por seres humanos (tosse, espirro, choro, etc), por animais, ferramentas, natureza e de máquinas, tendo constatado que o reconhecimento foi igualmente afetado pelas lesões de ambos hemisférios. A maioria dos pacientes tinha lesões corticais; os com lesão exclusivamente subcorticais, em que a via geniculo-temporal foi afetada, apresentaram melhores índices de reconhecimento e alegaram que a comissura calosa poderia compensar a destruição da via auditiva profunda unilateral (Schnider et al, 1994).

Contudo, é possível notar que a classificação utilizada foi diferente. Naquele estudo, a classificação, também baseada na RM, considerou 'cortical' quando havia o comprometimento do córtex e substância branca subjacente e em 'subcortical' quando a lesão estava confinada ao tálamo, núcleos da base, cápsula interna e substância branca profunda. Os casos com lesão 'cortico-subcortical' foram agrupados com as corticais, à diferença do utilizado em nossa pesquisa. Neste estudo, as alterações foram observadas independente da extensão da lesão das crianças com DCV.

Outra consideração, porém, é oferecida por Ayotte et al (2000), para estes, o comprometimento será tanto mais acentuado quanto mais familiar for o estímulo nas lesões em hemisfério esquerdo e de características musicais se no direito.

Em todas as crianças com lesão em hemisfério esquerdo o rebaixamento foi constatado na orelha contralateral; nas lesões de hemisfério direito, a diminuição do reconhecimento ocorreu na orelha contralateral em 5 crianças e ipsilateral em três. Em

trabalho anterior, Elias et al (2004) o rebaixamento foi contralateral, independente do hemisfério afetado pela DCV, diferindo do estudo atual. Aquele trabalho avaliou número menor de crianças, quando comparado com o estudo atual onde 23 crianças estavam envolvidas.

No GC foi comprovada a esperada simetria em todos os sujeitos.

Estudos envolvendo pacientes epiléticos revelaram lateralização para uma ou outra orelha na maioria dos pacientes avaliados (Ortiz, 2000; Meneguello et al, 2006). Em série de oito pacientes com epilepsia de lobo temporal unilateral direito ou esquerdo a lateralização foi constatada em seis pacientes (Meneguello et al, 2006).

O efeito de lateralização é indicativo de desequilíbrio inter-hemisférico na identificação dos estímulos sonoros utilizados neste teste como verificado em estudo anterior por Elias et al (2004). A observada preponderância de uma das orelhas na identificação dos estímulos auditivos confirma a hipótese levantada por Ortiz (1995) e reafirmada por Lemos (2000), segundo a qual, a correta identificação dos itens depende da contribuição de ambos hemisférios cerebrais.

Para a primeira autora, o hemisfério esquerdo seria o responsável pelo processamento dos estímulos que comportassem maior quantidade de informação ou com maior detalhamento e o direito faria o processamento dos sons pouco familiares. Na opinião da outra autora, a contribuição dos dois hemisférios é consequência do tipo de estímulo empregado. Em se tratando de sons altamente familiares, estes alcançam valor simbólico fazendo com que a representação ocorra também no hemisfério esquerdo.

A colocação de Lemos (2000) é uma referência aos vários estudos que se propuseram a investigar a função do hemisfério direito através da utilização de sons não-verbais em modo dicótico. Este decorrente do reconhecimento da preponderância que o referido hemisfério teria no processamento deste tipo particular de estímulo. Isto porque, até então, estudos clássicos revelaram assimetria perceptual esquerda no processamento de sons não-verbais (Kimura, 1964; Johnson, 1977; Knox e Kimura, 1970; Sidtis, 1982).

Partindo da premissa estabelecida pela precursora na investigação de habilidades de processamento auditivo através do procedimento dicótico, Kimura (1961a e 1961b), com a aplicação de estímulos verbais, seria verificado maior identificação com a orelha direita; ao se aplicar sons não-verbais, seria verificada maior precisão com a orelha esquerda, uma vez que o hemisfério direito seria o responsável pelo processamento destes sons.

Deve ser ressaltado que as referidas pesquisas utilizaram estímulos diferentes dos destes estudos brasileiros, ao empregaram tons puros, melódicos, variações de *pitch*, cliques, código Morse, entre outros. Em proposta de Katz (1987) foi aplicado conjunto extenso de sons ambientais, 24 no total, com objetivo de diferenciar as lesões de hemisfério esquerdo daquelas de acometimento direito, em envolvimento de corpo caloso e/ou comissura anterior, além de permitir a apreciação das habilidades de integração de informações auditivas e visuais, tal como ocorre no presente teste. Embora concordemos com o autor que a inclusão de testes não-verbais na bateria de avaliação de processamento seja indispensável, não conseguimos através do presente teste, diferenciar a lateralidade da lesão, mas apenas sua interferência.

Häusler e Levine (2000) descreveram alterações para sons não-verbais em lesões de ambos hemisférios; em paciente com lesão temporo-parietal no lado esquerdo foi relatada, entre outras manifestações auditivas, dificuldade na identificação de melodias; em indivíduo com lesão em lobo frontal e em cápsula interna direita, grande dificuldade em discriminar sons melódicos e também dos ambientais.

Nas etapas subseqüentes do teste, atenção direcionada, é requerida o direcionamento do foco atencional para a orelha solicitada e em decorrência, deverá ser verificado aumento da identificação de itens na mesma (Ortiz, 1995; Lemos, 2000; Ortiz et al, 2003).

Para cada uma das etapas direcionais comparamos o número de identificações efetuadas com as orelhas direita e esquerda e nestas, o estudo estatístico descritivo dos valores da média, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo, obtidos a partir do desempenho dos grupos, GP e GC, revelou que as crianças com DCV apresentaram

desempenho significativamente inferior ao das crianças normais e de modo independente da condição de atenção estipulada (Tabelas 27 à 30).

Na etapa de atenção direita, com orelha direita, o GP não foi capaz de identificar quantidade suficiente de itens diferindo significativamente do GC (Tabela 27). Enquanto o GP apresentou número de erros e inversões superior ao permitido para a etapa, o grupo de crianças normais conseguiu direcionar eficientemente o foco da atenção para o canal auditivo direito (Tabela 24).

Na etapa de atenção direita, com orelha esquerda é esperada identificação nula ou na dependência da idade do indivíduo, no máximo dois estímulos lateralizados para a orelha esquerda. O índice máximo de reconhecimento do GP foi de 9 itens; para o GC, um estímulo (Tabela 28); resultado que confirma a dificuldade de direcionar a atenção para a orelha direita nas crianças acometidas pela DCV.

Na etapa de atenção esquerda, o GP apresentou número de erros e inversões significativamente superior ao permitido; o grupo de crianças normais conseguiu direcionar eficientemente o foco da atenção para o canal auditivo esquerdo (Tabela 24). Esta análise é possível a partir da verificação de diferença significativa do desempenho dos grupos com ambas orelhas.

Na etapa de atenção esquerda, com orelha direita, o GP apresentou reconhecimento de até 20 itens, ou seja, inverteu a direção da atenção; o GC foi eficiente em direcionar a atenção para a orelha esquerda, pois com a direita, identifica apenas um estímulo (Tabela 29). Na etapa de atenção esquerda, com orelha esquerda, orelha alva, o GP erra ou inverte os itens, à semelhança da etapa anterior; o GC identifica a maioria dos itens apresentados (Tabela 30).

No teste não-verbal de escuta direcionada foi constatado desempenho inferior do GP em relação ao verificado no GC. A diferença de comportamento pode ser verificada no número de itens identificados com ambas orelhas nas várias etapas de atenção (Gráfico 3).

▪ **Teste Consoante-Vogal**

Ao analisarmos a quantidade de estímulos identificados no teste consoante-vogal nas etapas de atenção livre, direcionada direita e esquerda, constatamos em dados absolutos, que a maioria dos sujeitos do GP apresentou desempenho inferior ao observado no grupo formado por crianças normais nas três etapas de avaliação (Tabela 31).

Neste teste, na primeira etapa de atenção é esperada assimetria perceptual direita e nas etapas de atenção direcionada, a manutenção do foco atencional para a orelha solicitada. Enquanto com a orelha direita a lateralização é observada desde a mais tenra idade, para a orelha esquerda, em crianças brasileiras, o direcionamento é esperado para indivíduos com idade superior aos 12 anos de idade (Pinto, 1991; Tedesco, 1995; Sauer, 1997), uma clara dependência dos aspectos maturacionais do sistema auditivo.

O estudo estatístico descritivo dos valores da média, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo, obtidos a partir da comparação do desempenho dos grupos, GP e GC, revelou que as crianças com DCV apresentaram desempenho significativamente inferior ao das crianças normais nas etapas de atenção livre e direcionada em determinadas condições de análise (Tabelas 32, 34, 35, 37).

Na etapa de atenção livre, ao compararmos o desempenho por orelha entre os grupos GP e GC constatamos diferença significativa apenas com a orelha direita (Tabela 32); com a orelha oposta os grupos apresentaram resultados similares (Tabela 33). Para os sujeitos do GP o número de itens reconhecidos com a orelha direita apresentou maior variação, com número de itens entre zero e 22, enquanto no GC, entre 12 e 20. A faixa ampla de identificação apresentada pelo GP indica que este grupo apresentou diferentes configurações de resposta, abrangendo desde a diminuição até a inversão da assimetria perceptual. Nas crianças normais a maior quantidade de itens foi reconhecidos com a orelha esperada, apontando resultados adequados para a idade. Ao compararmos a quantidade de itens identificados com a orelha esquerda na mesma etapa, constatamos que os grupos não se diferiram.

Speaks e colaboradores (1975) mostraram que todos os 10 pacientes com patologia no sistema nervoso central apresentavam resultados de orelha contralateral diminuídos, enquanto na revisão de Baran e Musiek (2001) são relatados estudos em que foram observadas em indivíduos com lesão de hemisfério direito, respostas diminuídas na orelha esquerda e respostas similares ao do grupo controle com a orelha direita; nas lesões de hemisfério esquerdo foi constatado efeito contralateral semelhante, porém o efeito ipsilateral foi menos pronunciado.

Zurif e Ramier (1972) aplicaram o teste consoante-vogal em 40 indivíduos, sendo metade com lesão de hemisfério esquerdo e metade no direito e perceberam que os indivíduos com lesão à direita apresentaram déficits contralaterais enquanto que indivíduos com lesão de hemisfério esquerdo tenderam a apresentar resultados semelhantes em ambas orelhas. Neste estudo, a maioria dos indivíduos com lesão hemisférica direita manteve a vantagem de orelha direita; nos indivíduos com lesão no lado esquerdo, quatro indivíduos mantiveram a esperada assimetria perceptual, os restantes apresentaram inversão (3 casos) ou simetria entre orelhas (2 casos).

Häusler e Levine (2000) apontam para déficit contralateral em indivíduos com lesão nas vias auditivas ou no córtex cerebral, entretanto, confirmam o efeito ipsilateral, quando a lesão cortical provoca a desconexão das áreas auditivas de ambos hemisférios cerebrais; efeito paradoxal primeiramente descrito por Damásio e Damásio (1979).

Alterações da habilidade de atenção foram também relatadas em pacientes com lesão exclusivamente subcortical (Ganesan et al, 1999), e não apenas as relacionadas ao comportamento e linguagem (Aram et al, 1983). Estes últimos relataram o caso de uma menina que aos 7 anos sofreu lesão vascular no putâmen, cabeça no núcleo caudado e braço anterior da cápsula interna esquerda, resultando na perda da linguagem e hemiparesia contralateral. Embora os autores tenham utilizado extensa bateria de testes neuropsicológicos e fonoaudiológicos, as habilidades de processamento auditivo não foram apreciadas, apesar de ter sido constatado recuperação da linguagem e resultado favorável para a habilidade cognitiva dois meses após o evento agudo.

Na etapa subsequente do teste, atenção direita, os grupos, GP e GC, diferiram significativamente na comparação entre ambas orelhas (Tabelas 34 e 35). Nesta etapa os itens identificados com a orelha direita são considerados acertos e os identificados com a orelha esquerda, inversões. Deve ser ressaltado certo número de inversões são considerados normais, a depender da faixa etária do indivíduo.

Na atenção direita, com orelha direita, o GP demonstrou grande variação na eficiência ao responder ao teste ao apresentar reconhecimento nulo ou de até 22 itens; no GC as respostas variaram entre 16 a 23; diferindo significativamente.

Na mesma etapa, com a orelha esquerda, verificamos que o GP apresentou máximo de acertos em 17 e o GC em 7 itens, e assim, constatamos que o GP apresentou número de inversões superior ao observado no GC; diferindo significativamente.

Assim, o GP não foi eficiente em direcionar o foco atencional para a orelha direita, apresentando erros e inversões, confirmados pela quantidade de itens lateralizados para a oposta e pelo índice total de acertos na prova.

Na última etapa do teste, atenção esquerda, foi constatada diferença significativa entre GP e GC apenas quando considerado o índice de acertos da orelha esquerda (Tabelas 36 e 37).

Na etapa de atenção esquerda, com orelha direita, ambos os grupos apresentaram quantidade similar de identificações (Tabela 36). Como já salientado estas identificações são consideradas inversões, uma vez que a orelha alvo é a orelha esquerda. A similaridade das respostas dos grupos estudados pode ser atribuída ao fato dos sujeitos do GP, na tentativa de repetir o item solicitado acabaram por omitir qualquer das sílabas apresentadas, aproximando seus resultados dos verificados para o GC. Este último grupo, ao contrário do GP, acertou poucos itens com esta orelha, porque foram eficientes em relatar os itens da orelha alvo, cumprindo corretamente a tarefa.

Na etapa de atenção esquerda, com orelha esquerda, os grupos se diferem significativamente (Tabela 37). O GP alcança índice médio de 9 itens corretos enquanto o GC, de 14 itens. No GC tiveram dois sujeitos que não conseguiram repetir corretamente sequer uma única sílaba, enquanto no GC, o valor mínimo foi de 10 acertos.

Nas condições de atenção direcionada é relatada ativação de áreas adicionais (não constatadas na etapa de atenção livre, portanto), incluindo a porção anterior da região pré-frontal, vizinhas à área de Broca, porção inferior do giro frontal inferior em ambos hemisférios e do giro temporal superior do hemisfério direito (Bamiou et al, 2007). Este padrão de ativação, comprovado pelo aumento do fluxo sanguíneo cerebral, em imagem funcional de indivíduos normais, arguem a favor do processamento dentro da rede cortical auditiva e também em áreas associadas com funções executivas do lobo frontal. Pode ainda ser aventado que nesta tarefa, a ativação do hemisfério direito assim como em áreas adicionais do esquerdo, estejam relacionadas ao processamento das características fonéticas dos estímulos e mesmo, com os processos de memória de curto-prazo; justificando a dificuldade observada em nossos pacientes com lesões em qualquer dos hemisférios cerebrais.

Concondando com esta suposição, Stefanatos et al (2008), propuseram que no processamento das combinações consoante-vogal, mesmo nas condições atencionais, prevaleceria a contribuição do hemisfério esquerdo, devido ao papel exercido na decodificação da estrutura temporal necessária à percepção de sílabas, assim como no processamento fonológico, mas também haveria a participação de áreas não-auditivas relacionadas a tomada de decisão, entre as quais, giro frontal inferior direito e tálamo esquerdo.

No teste dicótico consoante-vogal, a diferença do comportamento entre os grupos GP e GC, pode ser verificada no número de itens identificados com ambas orelhas nas várias etapas de atenção (Gráfico 4).

▪ **Dicótico de Dígitos**

Ao observarmos o desempenho dos grupos ao teste dicótico de dígitos constatamos que a maioria dos sujeitos do GP apresentou resultado abaixo do considerado adequado para idade. A constatada alteração foi unilateral em 7 sujeitos e, bilateral em 5. No GC todos os sujeitos avaliados alcançaram porcentagem de acertos suficiente (Tabela 38).

Este teste ao criar conflito perceptual entre as orelhas evidencia em lesões unilaterais das vias auditivas ou do córtex, a redução de itens apresentados contralateralmente (Häusler e Levine, 2000). O mesmo efeito de lateralidade é relatado em lesões envolvendo a ínsula (Bamiou et al, 2006). Nos pacientes avaliados por aqueles pesquisadores a lesão insular associada ou não às áreas auditivas primárias e associativas, provocavam déficits contralaterais. Em nosso estudo, apenas um paciente, S1, apresentava lesão com características semelhantes aos relatados por Bamiou et al (2006), embora a estrutura em foco naquele estudo, estivesse comprometida em mais quatro outros pacientes nossos. Nestes, porém, as lesões eram extensas, com comprometimento de estruturas corticais e/ou subcorticais adjacentes. Embora nossa casuística seja maior que a descrita por Baimou et al (2006) a dificuldade em relatar estes casos deve-se ao intrincado padrão de vascularização da ínsula, irrigada predominantemente pelo seguimento M2 da ACM, em conjunto com outras estruturas contíguas (Bamiou et al, 2003).

Contrário ao padrão anteriormente exposto, lesões no hemisfério dominante podem determinar a desconexão entre os hemisférios cerebrais e produzir o efeito ipsilateral, como comprovado em lesões das fibras que se dirigem ao corpo caloso (Damásio e Damásio, 1979).

Entre as crianças com lesão de hemisfério direito, 7 apresentaram erros acima do permitido para a idade e com lesão do hemisfério esquerdo, outras 5.

Quanto ao estudo estatístico descritivo dos valores da média, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo, obtidos a partir da comparação do desempenho dos grupos, GP e GC, verificamos que as crianças com DCV apresentaram desempenho significativamente inferior ao das crianças consideradas normais (Tabelas 39 e 40).

Neste teste, a comparação do desempenho teve como referência a porcentagem de acertos por orelha e foram analisadas separadamente.

No teste dicótico de dígitos, considerando a orelha direita, foi constatado que o GP foi menos eficiente que o GC, demonstrando, respectivamente 94 e 99,5% de acertos em média. Com a orelha esquerda, a mesma dificuldade em repetir os itens foi encontrada,

ao constataremos valores médios de acertos de 93% para o GP e de 98% para o GC; diferindo significativamente com ambas orelhas. Este teste por se utilizar de estímulos verbais, em adultos verifica-se rebaixamento das respostas da orelha contralateral ou bilateral se o hemisfério afetado for o esquerdo. Em nosso estudo este padrão não foi o predominante, em concordância com Isaacs et al (1996); no citado estudo, a ocorrência de efeitos bilaterais foi relacionado às características da lesão, em especial da presença de epilepsia.

No teste dicótico de dígitos, a diferença do comportamento entre os grupos GP e GC, pode ser verificada na distribuição da porcentagem dos itens identificados nas duas etapas competitivas (Gráfico 5).

▪ **Dicótico de Dissílabos Alternados /SSW**

Ao observarmos o desempenho dos grupos ao teste dicótico de dissílabos alternados/SSW constatamos que a maioria dos sujeitos do GP apresentou resultado abaixo do considerado adequado para idade em ambas condições competitivas. A alteração foi bilateral em 9 sujeitos e, unilateral em 7. No GC todos os sujeitos avaliados alcançaram porcentagem de acertos suficiente (Tabela 41).

Entre as crianças com lesão de hemisfério direito, 10 apresentaram erros acima do permitido para a idade e com lesão do hemisfério esquerdo, 7.

Quanto ao estudo estatístico descritivo dos valores da média, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo, obtidos a partir da comparação do desempenho dos grupos, GP e GC, nas condições competitivas do teste, verificamos que as crianças com DCV apresentaram desempenho significativamente inferior ao das crianças consideradas normais (Tabelas 42 e 43).

Neste teste, assim como no anterior, a comparação do desempenho teve por referência a porcentagem de acertos por orelha e foram analisadas separadamente.

No teste dicótico de dissílabos alternados/SSW, na condição competitiva direita, constatamos que o GP foi menos eficiente que o GC, demonstrando, respectivamente 80 e 98% de acertos. Na condição esquerda, a mesma dificuldade em

repetir os itens foi encontrada, ao constatarmos valores médios de acertos de 79% para o GP e de 96% para o GC; diferindo significativamente em ambas condições competitivas.

No teste dicótico de dissílabos, a diferença do comportamento entre os grupos GP e GC, pode ser verificada na distribuição da porcentagem dos itens identificados nas duas etapas competitivas (Gráfico 6).

Neste estudo foram também analisadas as etapas não-competitivas do teste. O índice de acertos, estabelecidos em porcentagem, estão inseridos na Tabela 44. Para estas condições de avaliação os valores normativos indicaram que sete crianças apresentaram-se fora do padrão de normalidade. A estatística descritiva dos valores da média, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo, obtidos a partir da comparação do desempenho dos grupos, GP e GC, revelou que os pacientes com DCV apresentaram desempenho significativamente inferior ao das crianças controles normais (Tabelas 45 e 46). A maioria destas crianças, seis entre sete, apresentou rebaixamento na orelha contralateral ao hemisfério afetado pela lesão.

Tal como nas condições competitivas do teste, foram analisados o desempenho com cada orelha separadamente. Com a orelha direita o GP alcançou média de 93% de acertos, enquanto o GC de 97%; diferindo significativamente (Tabela 45). Com a orelha esquerda os valores alcançados foram respectivamente, 96% e 99,8%, para GP e GC (Tabela 46); diferenças estatisticamente significativas.

Este teste é considerado dos mais complexos da rotina clínica, uma vez que utiliza estímulos com forte marcação lingüística (Alvarez et al, 2000; Bellis, 2003; Bergamini et al, 2006). Tarefas auditivas desta complexidade ativam rede neural mais extensa em cada hemisfério cerebral, quando comparado com atividades mais simples e tem sido proposto que os resultados obtidos podem refletir ambos efeitos de assimetria na eficiência de processamento deste tipo particular de estímulo (em favor do hemisfério esquerdo) e do índice de transferência interhemisférica (Bamiou et al, 2007). Seria, portanto, uma resultante da interação entre os modelos de processamento *bottom-up* ou direcionado pelo estímulo propriamente dito e *top-down*, relacionado com a estratégia utilizada na resolução da tarefa, e que naturalmente está associada às orientações dadas ao paciente, neste caso, repetir todas as palavras percebidas.

Segundo Weissman e Banich (2000), o grau de dificuldade da tarefa se refletirá na necessidade ou não do processamento ocorrer em um ou ambos hemisférios, se constituindo numa mudança adaptativa do cérebro que pode ser compartilhada entre as modalidades somatosensorial, visual e auditiva. Assim, em tarefas de grande demanda lingüística e/ou cognitiva, haverá o recrutamento de redes neurais de ambos hemisférios, responsáveis por ambos processamentos, sensório e de alta-ordem (Bamiou et al, 2007).

A diferença de comportamento entre os grupos avaliados, segundo a ausência de estímulos em competição sonora, pode ser constatada pelo percentual de itens corretamente identificados (Gráfico 7).

6.2.4- Testes de Processamento Temporal

A categoria de testes de padrão temporal foi composta pelos testes de padrão de frequência e de duração. Os resultados obtidos serão apreciados separadamente.

▪ **Teste de Padrão de Frequência**

Ao observarmos o desempenho dos grupos ao teste de padrão de frequência constatamos resultados abaixo do considerado adequado para a idade em 13 sujeitos do GP. A alteração foi verificada nas duas condições do teste em 9 sujeitos e na condição de nomeação em quatro. Nenhum sujeito apresentou alteração na condição denominada imitação, murmúrio ou *humming* de modo isolado (Tabela 47).

Entre as crianças com lesão de hemisfério direito, 8 apresentaram erros acima do permitido para a idade, sendo nas duas condições em 5 sujeitos e na nomeação em 3; com lesão do hemisfério esquerdo, 5, sendo em ambas condições em 4 e nomeação em uma criança.

No GC todos os sujeitos avaliados alcançaram porcentagem de acertos suficiente.

A habilidade de processamento temporal é uma proeminente função do sistema nervoso auditivo central e se constitui numa das bases para a percepção da fala e da música. Tanto uma função quanto a outra, exploram as variações de *pitch* ao longo do tempo para

transmitir informações. Na música, as melodias são criadas usando dois tipos de informação de frequência: o código de contorno, que envolve mudanças na direção do *pitch* entre tons sucessivos e o código de intervalo, envolvendo a relação estabelecida entre cada um dos tons sucessivos numa escala, além do atributo da altura. Na linguagem, a variação de *pitch* indica os contrastes prosódicos nos diferentes níveis de representação lingüística: sílaba, palavra e sentença (Chandrasekaran et al, 2008).

Nos vários idiomas, cada atributo do *pitch*, tem diferentes pesos, assim a altura seria importante em todas as línguas, já informações de contorno e direção, embora importantes na determinação da intenção do falante, da interpretação de duplo sentido nos vários idiomas, são imprescindíveis para a compreensão de línguas tonais, como o chinês (Chandrasekaran et al, 2008). No português a percepção destes aspectos são primordiais para a extração do ritmo, acentuação e entonação, características que permitem ao ouvinte identificar a palavra-chave dentro de uma sentença e a interpretação de ênfases e ironias (Onoda et al, 2006).

Alguns aspectos do processamento temporal incluem a seqüencialização temporal (ordenação de estímulos acústicos), percepção de padrão (ordenação dos estímulos acústicos e processamento destes como um todo – *gestalt* – ao invés de separar os componentes individuais), discriminação das variações de frequência e de duração (Bamiou et al, 2003). Assim, tarefas com este desenho, contariam com a contribuição de ambos hemisférios cerebrais e da eficiência na transferência das informações através do corpo caloso (Bamiou et al, 2007).

Por conseguinte, o teste de padrão de frequência depende de vários processos auditivos centrais, como o reconhecimento do todo, transferência inter-hemisférica, qualificação lingüística, seqüencialização dos elementos acústicos e memória (Ishii et al, 2006).

Quanto ao estudo estatístico descritivo dos valores da média, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo, obtidos a partir da comparação do desempenho dos grupos, GP e GC, verificamos que as crianças com DCV apresentaram desempenho do processamento temporal significativamente inferior ao das crianças consideradas normais em ambas condições de avaliação (Tabelas 48 e 49).

A representação funcional de frequência dos estímulos acústicos ocorre no córtex auditivo primário e consiste num dos primeiros tópicos investigados através das técnicas de neuroimagem funcional (Ruytjens et al, 2006). Tais estudos revelaram a ativação das porções medial e posterior do córtex auditivo para tons de alta frequência e da porção ântero-lateral para os tons baixos (Ruytjens et al, 2006). As variações espectrais e temporais dos estímulos acústicos influenciam o padrão de resposta nas áreas auditivas. O córtex auditivo, em ambos hemisférios cerebrais, responde às variações temporais, enquanto apenas as áreas temporal superior lateral respondem às espectrais. As respostas às características temporais são mais robustas no hemisfério esquerdo e às espectrais no lado direito (Ruytjens et al, 2006). Estes achados confirmam a especialização do córtex auditivo esquerdo para o processamento temporal rápido, importante para a fala e a especialização do hemisfério direito para pistas espectrais, importantes para a música. Ambos, linguagem e música constituem-se nos mais complexos usos dos sons pela espécie humana. Também ambos são construídos a partir da combinação de um conjunto finito de elementos básicos (fonemas ou tons), resultando em estruturas significativas (palavras e melodias). Entretanto, a fala consiste de rápidas mudanças temporais, enquanto na música as mudanças tendem a ser mais lentas e com variações mais sutis na frequência.

Estudo de Jonhsrude et al (2000) pontuou que embora exista a preponderância do hemisfério direito na análise do padrão e estrutura espectral, percepção de *pitch* em sons complexos, padrão melódico, discriminação de timbre, este último, baseado na estrutura harmônica; lesões em ambos hemisférios podem determinar alterações. Pelos resultados, é possível considerar que se a análise envolver um tom simples, o resultado será normal independente do hemisfério afetado, pois o hemisfério esquerdo possui capacidade rudimentar que seja, para fazer esta análise. Não obstante, se o mesmo tom envolver tarefa cognitiva complexa para responder ao teste, o resultado será alterado. Na proposta dos autores, em um dos testes os sujeitos deveriam dizer se os tons apresentados eram iguais ou diferentes, e, no segundo teste, se o tom inicial era mais agudo ou grave em relação ao outro; tarefa que remete à proposta do teste adotado no presente estudo.

Voyer et al (2008) relataram que pistas de *pitch* isoladas, ou seja, nas situações em que aspectos de duração e tempo são constantes, são suficientes para a distinção entre enunciado sincero e sarcástico, e que o processamento destas características depende primordialmente do hemisfério direito se a informação for sarcástica e assim, pacientes com lesão do referido hemisfério, podem apresentar não somente dificuldade de compreensão destas pistas, mas também em produzi-las. Estes resultados reforçam a complementaridade entre ambos hemisférios no processamento e compreensão da linguagem, ao verificar participação mais acentuada do hemisfério esquerdo quando as emissões eram congruentes (informação verbal consistente com a informação emocional; sincera) e do direito quando incongruentes (emocional incompatível com a verbal; sarcástica). Em nosso estudo, um paciente com lesão em hemisfério direito, S2, embora conseguisse, sob modelo, repetir as variações tonais solicitadas, não as imprimia na fala espontânea. Neste teste o referido paciente apresentou resultados abaixo do esperado para sua idade apenas na etapa de nomeação.

O teste utilizado neste estudo, TPF, embora lide com seqüências sonoras, não seria suficiente para analisar a percepção de melodias, uma vez que estas dependem da análise de maior variação seqüencial de *pitch* (Ayotte et al, 2000). Contudo, ao demonstrar dificuldade em lidar com seqüências menores, seria de se esperar dificuldade nesta ordem. É possível que tais déficits não sejam tão incomuns, mas apenas manifestos na dependência do ambiente e formação do indivíduo; ele se tornaria sintomático na medida de seu interesse e habilidade musicais pregressas. E ainda segundo Borges e Schochat (2005), o referido treino musical, deve ser regular e de longa data para ser seguido do aprimoramento da habilidade. No Brasil, como não há tradição em ensino musical, os sujeitos que eventualmente perdessem tal capacidade, poderiam sequer notar. Este argumento adquire suporte nas queixas dos sujeitos deste estudo. Embora muitos apresentem dificuldades na percepção do padrão acústico, ninguém apresentou queixas relacionadas à música; ao contrário, são todas relacionadas à comunicação e aprendizagem. Este assunto pode ser ampliado envolvendo novas pesquisas em crianças, uma vez que de maneira análoga ao que ocorre na linguagem, na música a habilidade também depende da vivência individual e do ambiente cultural para se desenvolver, apresentando curso padronizado de evolução (Trehub e Trainor, 1990; Dowling, 1999; Chandrasekaran et al, 2008).

Adicionalmente, o processamento das características temporais dos estímulos sonoros não é domínio-dependente, mas, ao contrário, a aprendizagem ocorre em qualquer contexto, fala ou música, e os avanços observados em qualquer destes, se refletiria automaticamente na competência do outro (Chandrasekaran et al, 2008).

Segundo estes citados autores, o tronco cerebral estaria envolvido com a representação do *phase-locking* deste tipo de informação acústica e teria sua atividade regulada pelo córtex, via mecanismos de *feedback*. Em contrapartida, a ação do tronco cerebral aprimoraria a resposta do córtex auditivo às propriedades do estímulo, independente de sua relevância. Supondo que o estímulo alcançasse a referida relevância, existiria aumento no *feedback* corticofugal e em consequência, melhora no *tuning* subcortical (Chandrasekaran et al, 2008). No referente às funções corticais, enquanto as áreas auditivas primárias estariam envolvidas no mais baixo nível de processamento hierárquico, relacionado à extração e ordenação da informação de *pitch*, as áreas secundárias e associativas, com a análise mais complexa do processamento dos padrões tonais (Johnsrude et al, 2000; Ruytjens et al, 2006).

Johnsrude et al (2000) argüem que em presença de lesão cerebral unilateral, o hemisfério oposto poderia assumir a função, embora com menor refinamento na execução das tarefas.

Baran e Musiek (2001) afirmam que o processamento temporal dos estímulos é dependente da contribuição de ambos hemisférios cerebrais e das conexões inter-hemisféricas. Isto porque pacientes com lesão nas áreas auditivas de qualquer destas localizações apresentaram dificuldades em descrever as seqüências apresentadas. No entanto, os pacientes submetidos a comissurotomia posterior foram capazes de murmurar as seqüências ouvidas. Segundo estes autores os resultados mais freqüentemente observados em pacientes com lesão neurológica seria normal bilateral ou alterado bilateral.

Bamiou et al (2006) avaliaram grupo de pacientes com lesão em áreas semelhantes às constatadas em alguns pacientes deste estudo e relataram resultados alterados em ambas etapas do teste; padrão consistente com os achados da maioria dos nossos pacientes.

No presente estudo alguns sujeitos, S2, S3, S6, e S22, apresentaram dificuldades em apenas uma das condições de resposta, a de nomeação. Na citada série de Bamiou et al (2006) os pacientes apresentavam envolvimento de ínsula associado ou não ao comprometimento de áreas corticais e subcorticais adjacentes e os pacientes, de faixa etária superior a nossa.

No teste de padrão de frequência, a diferença do comportamento entre os grupos GP e GC, pode ser verificada na distribuição da porcentagem dos itens identificados nas duas condições de resposta investigadas (Gráfico 8).

▪ **Teste de Padrão de Duração**

Ao observarmos o desempenho dos grupos ao teste de padrão de duração constatamos resultados abaixo do considerado adequado para a idade em 7 sujeitos do GP (Tabela 50). Nestes sujeitos a lesão envolvia o hemisfério esquerdo em 4 crianças e o direito em 3, e a alteração foi comprovada em ambas condições de resposta.

Deve ser salientado que 10 indivíduos não foram avaliados devido aos critérios de normalidade adotados.

No GC todos os sujeitos avaliados alcançaram porcentagem de acertos suficiente.

É reconhecido que as pistas do processamento temporal são relevantes para a inteligibilidade de fala pelo menos em dois níveis: o segmental (fonêmico) e o supra-segmental (prosódico). No nível segmental, a velocidade e o ritmo das sílabas influenciam o processamento léxico e sintático da linguagem. No nível supra-segmental, pistas de duração e *gap* influenciam a identificação do fonema (Ishii et al, 2006). Ambos níveis se relacionam ao desenvolvimento da linguagem. Aliado a estes, as informações para-lingüísticas, advindas da percepção da variação de entonação, intensidade, *pitch*, duração, entre outras, fornecem informações sobre a identidade e sexo do falante, da condição emocional e assim por diante (Crinion et al, 2003).

Este teste é também considerado bastante sensível na detecção de alteração auditivas relacionadas às lesões no sistema nervoso central (Musiek, 1994; Baran e Musiek, 2001; Schochat e Musiek, 2006).

Musiek, Baran e Pinheiro (1990) aplicaram ambos testes temporais em sujeitos acometidos por lesões neurológicas e verificaram que o teste de padrão de duração foi mais sensível que o de padrão de frequência. Os autores relataram que entre os 12 pacientes com lesão neurológica e constatação de alteração no teste de padrão de duração, 5 apresentaram desempenho normal ao teste de padrão de frequência. Resultados similares foram obtidos em nosso estudo, onde entre 13 crianças avaliadas, mostrou-se alterado nas duas condições de testagem em 7 (54%) e no teste anterior, entre os 23 avaliados, alterações em ambas condições foram constatadas em 9 (39%) e unilaterais em 4.

Estudo conduzido por Pereira e Ramos (2005) envolvendo indivíduos sem alteração neurológica revelou que o teste de padrão de duração foi bastante sensível na investigação do processamento auditivo, sendo inclusive sugerida sua inclusão nas baterias de triagem auditiva. O referido estudo é diverso do aqui aplicado ao utilizar seqüências de tons produzidos por flauta transversal.

Os dois testes de processamento temporal, frequência e duração, a primeira vista são muito semelhantes em estrutura e parâmetro, porém avaliam processos subjacentes diferentes (Musiek, 1994; Schochat e Musiek, 2006) e justamente por este motivo, quando aplicados em conjunto são ainda mais valiosos na avaliação da função auditiva central, o que deve sempre ser acatado quando houver suspeita de envolvimento cerebral (Baran e Musiek, 2001).

No referente à estrutura, a semelhança entre o teste de padrão de duração e o de frequência decorre do fato de ambos utilizarem a apresentação de seqüências de tons *burst*; no entanto no primeiro, a característica exigida na identificação seriam as diferenças no tempo de duração dos estímulos, um aspecto de primordial importância à compreensão do português brasileiro (Schochat et al, 2000; Onoda et al, 2006). Segundo estes autores no português a distância, em termos de acústica, entre os fonemas são maiores e assim treina-se mais a resolução de duração que a de frequência ao usar o idioma. Partindo deste pressuposto, os falantes deste idioma teriam uma maior facilidade em responder ao TPD quando comparado com o teste de padrão de frequência, TPF.

Em nosso estudo o parâmetro de duração não foi um fator facilitador. De modo geral, os mesmos pacientes que se mostraram afetados quando o aspecto considerado era a frequência, também apresentaram dificuldades em lidar com diferenças na duração dos estímulos. É verdade que dentre os que responderam ao TPF e estiveram abaixo do padrão de normalidade, sete não tinham idade suficiente para responder ao TPD e não foram avaliados. Contudo, corrobora para a ausência do referido efeito, o fato de alguns pacientes apresentarem apenas uma das condições afetadas em um teste, e ambas no TPD. Além disso, no teste de duração, 3 crianças não conseguiram imitar ou nomear nenhuma seqüência apresentada e entre estes, apresentavam lesão no hemisfério esquerdo duas crianças e no direito, uma.

Adicionalmente, a alteração nas duas condições do teste foi observada independente do hemisfério afetado pela lesão, diferente de estudo que constatou resultados piores nos indivíduos com lesão à esquerda (Bamiou et al, 2006). As diferenças por nós encontradas podem ser próprias da diferença da idade dos sujeitos avaliados em cada estudo ou mesmo do período maturacional mais alongado para as características de duração, necessárias ao português. O referido efeito foi assinalado por Chadrsekaran et al (2008) para os falantes do mandarim, dialeto chinês, em que as variantes tonais do idioma favorecerem a habilidade em detectar as referidas diferenças, muito mais que o estudo de música, uma vez que os resultados foram controlados por dois grupos de indivíduos falantes nativos do inglês, sendo que um deles era composto por músicos e no segundo grupo controle, os sujeitos não apresentavam qualquer treinamento musical. Vale pontuar que a característica tonal considerada pelo estudo supracitado foi a de frequência. Contudo, estudo nacional que comparou o desempenho de descendentes de japoneses bilíngües (japonês/português) com falantes do português verificou que os bilíngües foram melhores em ambos testes de padrão temporal (Onoda et al, 2006); uma indicação de que as características da língua e da cultura podem influenciar a competência nas habilidades auditivas.

O comprometimento constatado na resolução do padrão temporal de estímulos acústicos em nossos pacientes pode se configurar numa das possíveis explicações para o rendimento inferior ao teste de memória verbal quando comparado com o não-verbal. É

possível que aliado ao déficit de memória auditiva, o comprometimento da percepção dos padrões temporais atue como elemento complicador para a tarefa. Isto porque determinaria ineficiência na identificação das características sonoras das sílabas utilizadas na apreciação da referida habilidade auditiva. Desta dificuldade resultaria a superioridade em responder aos estímulos não-verbais, mesmo sendo a tarefa mais longa e, portanto mais exigente, do ponto de vista da capacidade de armazenamento de curto-prazo. Resultado similar, alteração de processamento temporal associado à de memória auditiva, foi relatado em estudo conduzido por Griffiths et al (1997).

Quanto ao estudo estatístico descritivo dos valores da média, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo, obtidos a partir da comparação do desempenho dos grupos, GP e GC, verificamos que as crianças com DCV apresentaram no teste de padrão de duração desempenho significativamente inferior ao das crianças consideradas normais em ambas condições de avaliação (Tabelas 51 e 52).

No teste de padrão de duração, a diferença do comportamento entre os grupos GP e GC, pode ser verificada na distribuição da porcentagem dos itens identificados nas duas condições de resposta investigadas (Gráfico 9).

6.3- Classificação da Competência das Habilidades de Processamento Auditivo (Central)

No referente à competência em processar as informações auditivas, verificamos que as crianças do GP, à diferença das que apresentavam desenvolvimento típico, a habilidade variou em amplo espectro, com eficiência de desempenho atingindo graus que variaram de normal a severo, sendo que a maioria demonstrou comprometimento em nível moderado (Tabela 41 e Gráfico 10).

A referida classificação é um dos índices utilizados para inferir a dificuldade encontrada pelos indivíduos frente a informações na modalidade auditiva (Pereira, 1997). Tal determinação se torna de extrema relevância, não apenas por definir o impacto psicossocial acarretado pelo distúrbio de processamento auditivo, mas também e

especialmente, determinar as necessidades educacionais e de reabilitação (Pereira e Cavadas, 1998; Alvarez et al, 2000).

Assim, quando a criança apresenta dificuldade em analisar a informação auditiva em grau leve, o comprometimento da comunicação será observado nas situações muito difíceis de escuta, quando o ambiente é desfavorável, em termos de competição e acústica, podendo se agravar a medida que a distância entre falante e interlocutor é aumentada. Nas dificuldades moderadas, as perdas de informação podem chegar a 50%, com impacto bem mais evidente na comunicação e aprendizagem. Para estas crianças, a compreensão auditiva dependerá do controle da distância com o interlocutor, da seleção do vocabulário, da eficiência e propriedade das pistas oferecidas, enfim, dos aspectos de redundância acústica, lingüística e situacional. Finalmente, as crianças com desordem em grau severo, se mostram incapazes de acompanhar a conversação em condições ambientais razoavelmente boas, necessitam de situações de comunicação individualizada, podendo apresentar atraso na aquisição e desenvolvimento da linguagem oral e escrita, alterações de sintaxe, de inteligibilidade de fala, além de dificuldade de aprendizado escolar importante (Pereira, 1997; Pereira e Cavadas, 1998).

As famílias têm ainda que lidar não somente com as questões listadas, mas também com as conseqüências emocionais e de socialização advindas (Pereira e Cavadas, 1998).

Através da classificação ora realizada, podemos supor que as disfunções auditivas apresentadas pelas crianças e adolescentes com DCV justificam as queixas de comunicação e aprendizado apresentadas por ocasião da entrevista inicial com os familiares e posteriormente, confirmados e ampliados, pelos relatos dos profissionais envolvidos no processo acadêmico destes indivíduos.

6.4- Comparação entre as Características da DCV e Competência das Habilidades do Processamento Auditivo (Central)

Neste estudo procuramos comparar algumas variáveis como a idade ao acometimento (lactente, pré-escolar, escolar e adolescente), lateralidade da lesão (hemisfério direito ou esquerdo), tipo (isquêmico, hemorrágico ou isquêmico com

transformação hemorrágica), extensão da lesão (cortico-subcortical, cortical ou subcortical) e uso de medicação com relação à competência do processamento auditivo.

Embora a influência das características da lesão na reorganização cerebral seja bastante documentada (Massi et al, 1993; Helmstaedter e al, 1994; Isaac set al, 1996; Vargha-Khadem et al, 1997; Hogan et al, 2000; Brizzolara et al, 2002), ao analisarmos nossas tabelas, números 53 à 62, não constatamos efeitos significativos de quaisquer destes aspectos no grau de comprometimento dos processos auditivos considerados. Esta constatação se sustém independente da classificação de competência da habilidade de análise auditiva utilizada na apreciação; primeira distribuição inseridas nas Tabelas 53 à 57 e a segunda, nas de número 58 à 62.

No estudo das características do acometimento em duas diferentes classificações procuramos eliminar a possibilidade de subestimar ou de supervalorizar os resultados obtidos na presente pesquisa. Assim, em concordância ao trabalho conduzido por De Veber et al (2000a), ao analisarmos a alteração leve em conjunto com os pacientes em que a performance estava dentro dos parâmetros da normalidade, procuramos eliminar a possibilidade da detecção de uma anormalidade auditiva em que na prática, a consequência funcional seja branda, com interferência em situações de escuta bastante específicas ou mínimas.

Estudos clínicos têm procurado investigar os resultados funcionais de lesões cerebrais determinadas pela DCV em função da idade por ocasião do acometimento agudo (Vargha-Khadem et al, 1985; Hogan et al, 2000; Ganesan et al, 2000; Brizzolara et al, 2002; Hetherington et al, 2005; Rodrigues, 2008; Duval et al, 2008).

Vargha-Khadem et al (1985), ao verificar a linguagem e preferência manual em 53 crianças com lesão unilateral confirmada por tomografia computadorizada, e, divididos em três grupos, sendo um composto por crianças acometidas na fase pré-natal, outro entre os 2 meses e 5 anos e num terceiro, as acometidas dos 5 aos 14 anos de idade. Obtiveram que as alterações de linguagem estavam presentes em todos os grupos; contudo os prejuízos foram maiores nas lesões de hemisfério esquerdo, apenas quando as crianças foram acometidas mais tardiamente pela DCV. Tais achados são similares ao verificado em pacientes adultos após o fenômeno ictal.

Ganesan et al (2000) verificaram que a idade à fase aguda emergiu como importante fator preditivo de piora do prognóstico; quanto mais precoces, pior o resultado. Já as outras variáveis investigadas, como tempo de intervalo entre a DCV e a avaliação neuropsicológica e de linguagem, presença de fatores de riscos, características da lesão (cortical x subcortical; unilateral x bilateral) e epilepsias não foram significativas. Tais resultados foram similares aos obtidos por Duval et al (2008), ao investigarem o quociente de inteligência após lesão cerebral focal unilateral, comprovada por estudo de imagem, verificando piores resultados quanto mais precoce fosse a ocorrência, além de constatar nestes indivíduos, declínio intelectual com o passar do tempo; contradizendo o princípio de Kennard apud Schneider (1979), que tendo estudado a recuperação após lesões no córtex motor em animais, verificou efeitos comportamentais diferentes de acordo com a idade em que a lesão era infligida; tanto mais precoce, mais intacta estaria a função.

Os citados autores, (Ganesan et al, 2000), procuraram ainda, verificar fatores como etiologia, hemisfério afetado, local e volume lesional, sem evidências de associação importante. De modo geral, na literatura consultada, são concomitantemente consideradas mais de uma variável de caracterização da lesão.

De Veber et al (2000a) ao estudar a evolução da DCV isquêmica em neonatos a termo, com idade superior a 36 semanas gestacionais até 28 dias de vida e em crianças e jovens de 29 dias até 18 anos, constataram que na isquemia arterial a associação entre dois ou mais déficits neurológicos na fase aguda e a necessidade de terapias de reabilitação na fase subaguda foram os principais preditores independentes para a verificação de prognóstico desfavorável. O mesmo foi constatado para a isquemia sinovenosa, embora em menor extensão. Outros fatores investigados como a idade ao acometimento, sexo, hemisfério, território afetado, característica moderada do evento ou a transformação hemorrágica e a recorrência não revelaram significância. Os referidos autores acreditam que seus achados, por envolver número grande de pacientes podem ser extrapolados para outros grupos, servindo como referência para serviços que acompanhem a mesma doença.

Trauner et al (2001) consideram que em lesões precoces, ocorridas até os 12 meses de idade, as crianças teriam maior probabilidade de alcançar reorganização cerebral significativa, o que resultaria em menor ocorrência de disfunção clínica.

Em contrapartida, estudo posterior envolvendo a população suíça revelou tendência ($p=0.0064$) das crianças acometidas entre as idades de 0 e 4 anos apresentarem pior evolução em relação as crianças em que a DCV ocorreu entre 10 e 16 anos (Steilin et al, 2005), semelhante a estudo nacional realizado em nosso grupo de pesquisa, em que as funções neuropsicológicas e aprendizagem foram avaliadas (Guimarães, 2008; Rodrigues, 2008). Os autores especularam que na dependência da idade do sujeito à época da lesão determinaria diferentes distúrbios no processo de maturação e organização sináptica (Steilin et al, 2005).

No mesmo ano, Boardman et al (2005) em estudo do sistema motor, referiu que no cérebro normal até os 3 meses de vida existe a ativação das fibras cortico-espinhais tanto ipsi quanto contralaterais. Após esta idade, haveria o recrudescimento das ipsilaterais, com as contralaterais assumindo o domínio por volta dos 18 meses. Deste modo, em lesões precoces, dada a maturação, padrão de conectividade e maior plasticidade dos tecidos envolvidos, haveria chance de redirecionamento das fibras para o lado afetado e assim, evolução favorável, fato também verificado em estudo anterior (Vargha-Khadem et al, 1997). Para estes autores, este padrão pode se aplicado para outras áreas e funções, como cognição, linguagem, processamento visual e comportamento.

Em nossa pesquisa a idade de acometimento não influiu na competência auditiva (Tabelas 53 e 58). Contudo, Rodrigues (2008) e Guimarães (2008), pertencentes ao mesmo grupo, encontraram a referida associação. Ambas relacionaram o desempenho inferior das crianças acometidas pela DCV antes da idade de 5 anos com o conceito de hierarquia funcional das zonas corticais proposta por Luria (1983). Segundo este autor, o sistema nervoso central obedece a uma especificidade modal e durante o desenvolvimento típico, a integridade e funcionalidade das zonas primárias, monomodais (respondem a tipo específico de estímulo), são cruciais para a integridade e desenvolvimento das zonas secundárias e estas oferecem igual fator de dependência para as terciárias (multimodais); por conseguinte, nesta relação de dependência, se o acometimento ocorrer em etapa crítica para as zonas primárias o desenvolvimento de todas as zonas superiores estarão imperfeitos ou incompletos.

Explicação diferente foi oferecida por Hetherington et al (2005), os quais também discutiram o prognóstico em função da idade da DCV, revisando série de estudos que demonstraram evolução em forma de ‘U’, onde as crianças acometidas logo após o nascimento ou então mais tardiamente apresentavam resultados mais favoráveis, em comparação com as que foram acometidas em idade intermediária; uma condição que certamente contradiz ou pelo menos, não é consistente com o modelo de Lenneberg (1967) apud Vicari et al (2000). Segundo aqueles autores nas crianças normais há grande plasticidade de desenvolvimento na idade intermediária, onde funções como a linguagem evolui rápida e consideravelmente. Em contrapartida, nas crianças com lesões, a plasticidade de desenvolvimento e a plasticidade de recuperação coexistem e ambas contribuem para o prognóstico. A recuperação das habilidades já consolidadas pode ocorrer, mas as que estavam em desenvolvimento permanecem afetadas (Hetherington et al, 2005). Estes resultados estão em concordância com Härtel et al (2005) que afirmam que as piores conseqüências são verificadas entre as crianças acometidas nas fases mais dinâmicas do desenvolvimento para a função considerada.

O mesmo padrão de evolução em “U” pode ser aplicado na análise da topografia do acometimento vascular. Em modelos animais, a relação entre tamanho da lesão e recuperação é tal que pequenas lesões neocorticais são associadas com compensação mediada pelo recrutamento de áreas ipsilaterais, enquanto grandes lesões desencadeariam mudanças compensatórias no lado contralateral ao hemisfério afetado (Chugani et al, 1996). Como resultado, a recuperação e sua eficiência, não seguiria padrão linear, mas hiperbólico, pois à medida que o acometimento aumenta em extensão, haveria a piora do resultado funcional, até que um limiar é alcançado e a função passa a ser mediada pelo lado oposto e assim, com melhora do resultado funcional (Chugani et al, 1996). Contudo, a eficiência da recuperação pode se entrelaçar novamente com a idade de acometimento; nos casos em que a reorganização ocorra ipsilateralmente, as áreas adjacentes à lesão, localizadas na parte posterior do hemisfério pode mediar a função da linguagem desde que a lesão ocorra em fase precoce, pois estas áreas atingem a total maturação e plenitude funcional apenas ao final da infância (Satz et al, 1988).

A referida mudança da relação inter-hemisférica foi abordada na revisão bibliográfica de Ward (2005) enfocando a recuperação motora pós-DCV, que inclui novamente a exata anatomia da lesão e as vias alteradas com a qual as estruturas cerebrais remanescentes podem interagir com as outras, e a idade biológica do acometimento e estado pré-mórbido do cérebro, ambos influenciando o potencial para as modificações plásticas.

Vários estudos procuraram comparar o prognóstico de pacientes com lesões de diferentes extensões, chegando a também diferentes conclusões. Presumivelmente, os fatores de local e extensão, possam estar ligados, pois tanto maior uma lesão maior a chance das áreas da linguagem ou a elas relacionados, serem envolvidas e em conseqüência, os testes especiais de audição apresentarem padrões diversos do verificado em indivíduos normais da mesma idade (Isaacs et al, 1996; Brizzolara et al, 2002). Na revisão de Massi et al (1993) foi pontuado que os fatores local/tamanho lesional eram preditores de prognóstico mais robustos que a idade de acometimento.

Em um dos muitos estudos conduzidos por Ganesan et al (1999) foi constatada evolução mais favorável entre as crianças com lesão cortical; em outro puderam verificar que mesmo lesões subcorticais pequenas podem apresentar prognóstico bastante comprometido. Em contrapartida, no estudo de Steilin et al (2004), as crianças com lesão subcortical apresentaram tendência de melhor desempenho que as crianças com lesão cortical. Os mesmos autores em estudo posterior confirmaram estes achados ao verificar pior evolução nas crianças com grandes lesões, envolvendo áreas corticais, substância branca, núcleos da base e tálamo (Steilin et al, 2005). Já De Veber et al (2000a) e Hetherington et al (2005) não encontraram qualquer diferença ao comparar este aspecto das DCVs.

Brizzolara et al (2002), que ao investigarem a reorganização da linguagem em 26 crianças acometidas pela DCV por meio da aplicação de procedimentos dicóticos constataram que o local da lesão cortico-subcortical ou periventricular e a época de ocorrência, foram os fatores primários para que a reorganização da linguagem ocorra intra ou inter-hemisfericamente. Os autores argumentaram que diferentes estruturas do cérebro são diferencialmente vulneráveis em termos de demanda metabólica e das características da

circulação sanguínea cerebral, a depender do período e extensão em que um cérebro em desenvolvimento é afetado. Nosso estudo, embora tenha se utilizado de testes da mesma categoria, não incluiu pacientes acometidos pela DCV na fase pré-natal nem lesões periventriculares e assim, nossas idades foram coincidentes apenas em um dos grupos avaliados por aqueles pesquisadores.

Mais recentemente, estudo utilizando estimulação auditiva aliada a neuroimagem funcional, constatou que crianças acometidas por lesões perinatais apresentaram reorganização da linguagem em áreas homólogas no hemisfério contralateral independente se a lesão era extensa ou não (Tillema et al, 2008). Constataram ainda ativação maior e bilateralmente distribuída no giro cingulado anterior e núcleos da base, especialmente núcleo caudado e putâmen, e ainda ativação em áreas adicionais do lobo occipital, predominantemente do cuneus, parte do precúneo e giro lingual. Este novo padrão de ativação do hemisfério esquerdo poderia ser atribuído às mudanças estruturais determinadas pela DCV e a observada nas áreas adicionais, que não eram recrutadas nos pacientes controles normais, como a ativação occipital, seria reflexo do uso compensatório das representações visuais para resolver a atividade verbal solicitada; não necessárias para os controles.

Lidzba e Staudt (2008) referem ainda que a restituição da linguagem pelo hemisfério direito, nas lesões precoces ocorre em padrão quase em espelho da observada em indivíduos normais, mesmo quando áreas específicas desta função foram poupadas pela lesão, mas que este poder decresce com a maturidade, resultando num resultado funcional parcial, cada vez menos semelhante com a distribuição de ativação das zonas de linguagem típicas.

Conforme já considerado anteriormente, nesta pesquisa não foi encontrada associação estatisticamente significativa entre o grau de competência do processamento auditivo e a extensão lesional em ambas classificações (Tabelas 55 e 60). Todavia, pode ser constatada tendência de interferência desta variável, quando as crianças normais e com alterações leves na competência auditiva são avaliadas em conjunto (Tabela 60). Neste sentido, as crianças com acometimento de extensão cortico-subcortical foram as que apresentaram os maiores prejuízos; similares ao constatado por Guimarães (2008), onde

esta característica da DCV está associada com rendimento neurocognitivo e intelectual mais comprometido. Nossos resultados, contudo, contrariam o de Rodrigues (2008), que encontrou comprometimento da aprendizagem nas crianças com lesões exclusivamente corticais.

Liégeois et al (2008), avaliando a interferência da extensão na habilidade de julgamento semântico em indivíduos jovens, verificou resultado diferente quando cada subregião da área de Broca estava afetada. Embora as regiões *pars opercularis* (BA 44), *pars triangularis* (BA 45) e *pars orbitalis* (BA 45/47), estivessem envolvidas na tarefa, oferecem diferentes contribuições. Enquanto o *pars triangularis* demonstra maior envolvimento no processamento semântico que o *pars orbicularis*, este por sua vez, é mais participativo no processamento fonológico. Assim, nos pacientes, a realização compensatória da tarefa pelo hemisfério direito, intacto, contará com as redes, sensorimotora e temporal, homólogas às constatadas nos controles e o resultado funcional dependerá da subregião comprometida. O padrão de ativação, constatado por meio de imagem funcional, foi consistente entre os vários indivíduos do estudo e não estabeleceu relação de dependência com o lado da cirurgia, o início da patologia, época da realização dos *scanners* ou a habilidade intelectual.

Outro aspecto freqüentemente focado nos estudos da DCV diz respeito ao hemisfério afetado pela lesão vascular (Strauss et al, 1990; Hogan et al, 2000; Blom et al, 2003; Pavlovic et al, 2006; McLinden et al, 2007, Rodrigues, 2008).

O efeito de lateralidade de lesão foi primeiro constatado em adultos com comprometimentos vasculares unilaterais no ano de 1951, conforme revisão de Hogan et al (2000), nos quais a escala *Weschler*, teste de inteligência, revelou que lesões no hemisfério esquerdo resultavam em alterações mais acentuadas ao teste verbal que no de execução e o contrário foi observado nos eventos à direita; e estas alterações seriam menos evidentes se os pacientes forem crianças, por conta da maior plasticidade do cérebro imaturo (Hogan et al, 2000). Entretanto, apesar da recuperação observada, esta em geral, não ocorre de modo linear entre todas as habilidades cognitivas e lingüísticas. Na explicação destas diferenças, surgiram teorias acerca da capacidade de recuperação dos hemisférios cerebrais e do período em que esta pode ter lugar. Na concepção de Smith (1966 e 1972) apud

Härtel et al (2005) ambos hemisférios seriam equipotenciais e assim, lesões de qualquer hemisfério poderiam levar à igual recuperação. Segundo a hipótese de Teuber (1974) apud Vargha-Khadem et al (1997), as funções de linguagem são assumidas pelo hemisfério direito, próprio da lesão precoce do hemisfério oposto, e o custo desta reorganização seria arcado pelas funções não-verbais originalmente mediadas pelo direito, e não o inverso, presumivelmente porque as funções auditivas e de linguagem são mais importantes para a realização das atividades cotidianas em uma criança em desenvolvimento.

Partindo da suposição de Strauss et al (1990) a mudança da linguagem para o lado direito e a eficiência com que este hemisfério cumpriria esta nova atribuição, resultaria da maturação mais lenta e da característica da organização, difusa, deste hemisfério.

Embora o resultado funcional seja considerado mais satisfatório em lesões precoces, alguns estudos apresentam evolução de linguagem superior mesmo nos pacientes que tiveram lesão tardias e nestes pacientes, a teoria de Lenneberg (1967) apud Vicari et al (2000) na qual a plasticidade cerebral segue para além da infância até a puberdade, seria mais plausível. Segundo então este autor, entre adultos e crianças, existe não somente a diferença na recuperação da afasia, mas também na aquisição da linguagem sob condições de retardamento mental. Nas crianças a linguagem pode se desenvolver totalmente desde que adquirida ou readquirida antes do início das mudanças hormonais próprias da puberdade. Tais mudanças trariam limitações quanto ao tipo e ao grau de plasticidade que seria necessária à organização ou reorganização dos sistemas de fala e linguagem.

No estudo de Schneider (1979) com modelos animais, esta concepção foi expandida ao afirmar que as mudanças determinadas na estrutura cerebral e nos mecanismos celulares nem sempre teriam resultados funcionais adaptativos; a natureza das mudanças e suas conseqüências para o comportamento poderiam apresentar amplo espectro (próxima do padrão normal; recuperação parcial ou mesmo, manutenção do grau de comprometimento). Considerou ainda, que o grau da perda ou da manutenção de uma dada função pode estar intimamente ligada a idade em que foi realizada a avaliação e a natureza do teste empregado.

De modo diferente, Helmstaedter et al (1994) argumentou que a restituição da linguagem pelo hemisfério direito que permaneceu intacto após lesão unilateral parece estar relacionado, não apenas com a extensão da lesão e a idade de acometimento, mas também seguiria uma certa hierarquia filogenética. O lado direito abrigaria as funções de memória verbal (giro parahipocampal e hipocampo) mais eficientemente que o faria para a linguagem; este padrão desigual de recuperação seria uma resultante das diferentes vulnerabilidades entre as funções paleocorticais (memória) e neocorticais (linguagem). Ao contrário das funções neocorticais, linguagem e habilidades visuo-espaciais, o processamento da memória é afetado severamente apenas em casos de lesão bilateral das áreas têmporo-límbicas.

Hogan et al (2000) embora concordem que os efeitos da lateralidade da lesão nas funções intelectuais, como indicado pela dissociação entre os quocientes de inteligência verbal e de execução possam ocorrer em crianças, a época em que esta ocorrência apresenta resultado adverso em maior ou menor gravidade, permanece indefinida, como foi posteriormente aventado também por Hetherington et al (2005).

Blom et al (2003), também ao estudar os efeitos da lateralidade da lesão, encontrou alterações neuropsicológicas em metade dos sujeitos avaliados, em seus aspectos de memória, inteligência, funções verbais, velocidade de processamento, habilidades acadêmicas, entre outros, não encontrou diferença entre o desempenho e o lado afetado pela lesão. O estudo conduzido por Max (2004) procurou verificar a mesma influência numa amostra de 29 indivíduos em que o evento vascular foi instalado do período pré-natal até a idade de 13 anos. Nestes pacientes os resultados à bateria neuropsicológica, embora corroborassem o poder de reorganização cortical nas crianças, não revelaram diferença entre os grupos.

Pavlovic et al (2006) observou no seu estudo superioridade na recuperação das funções neuropsicológicas do hemisfério esquerdo sobre as do direito em crianças pós-DCV. Além de constatar que o resultado cognitivo das crianças com lesão à esquerda eram melhores que as que tiveram o hemisfério direito afetado, puderam constatar que independente do lado da lesão, o quociente verbal era superior ao de execução e, que os resultados estavam particularmente comprometidos para as funções mais ligadas ao

hemisfério direito, como memória auditiva de curto-prazo, velocidade de processamento, organização perceptual e habilidades visuo-espaciais.

Os dados oferecidos por estes autores (Pavlovic et al, 2006), sugerem a dominância das funções de linguagem sobre as funções do hemisfério direito, diferindo de estudos em adultos, onde lesões à esquerda resultam em pior performance verbal e à direita, piora na de execução. Tais diferenças na evolução ou desenvolvimento verificados entre crianças seriam indicativas de que as funções relacionadas ao hemisfério direito apresentam evolução ou desenvolvimento mais restrito a um único hemisfério e com potencial de reorganização mais limitado. Anteriormente, Staudt et al (2002) considerou que em lesões precoces de hemisfério esquerdo, o direito poderia mediar ambas funções de linguagem e visuo-espaciais, sendo que as primeiras podem interferir e dominar as funções originalmente do hemisfério direito.

O referido trabalho revelou que as crianças onde a DCV envolveu áreas clássicas da linguagem ou regiões periventriculares do hemisfério esquerdo apresentavam forte ativação do giro frontal inferior, lobo parietal e córtex fronto-mesial no hemisfério direito; áreas homólogas aos dos indivíduos controles destros normais, apenas no hemisfério oposto. Os autores verificaram ainda, similar ativação no lado não dominante para a linguagem dos pacientes e controles - hemisfério esquerdo para pacientes e direito para controles. Este padrão de ativação em espelho foi interpretado como confirmação da teoria da equipotencialidade, pois a linguagem teria sido totalmente e eficientemente reorganizada no hemisfério contralateral à lesão, por não terem verificado ativação significativa no lado afetado, o que seria comprobatório de reorganização intra-hemisférica (Staudt et al, 2002).

Contudo, na mesma pesquisa, a ativação do hemisfério direito dos pacientes foi também maior que a constatada no lado dominante dos controles, podendo ser interpretada como baixa eficiência para lidar com estímulos lingüísticos, no sentido de que nos pacientes, seria necessário o recrutamento de rede neural mais extensa, pois estudo com a utilização de imagem funcional demonstrou que indivíduos com quociente de inteligência mais alto recrutavam menor volume de tecido neural; refletindo o uso mais eficiente da rede (Staudt et al, 2002).

Em nosso estudo, todas as crianças avaliadas apresentavam linguagem oral preservada ou com déficits extremamente brandos (inadequações fonológicas, gramaticais ou lexicais), podendo estes, ser considerados próprios da condição sócio-econômica do paciente, o que denota a preservação ou eficiente reorganização, dado que algumas crianças (S15, S16, S21) se apresentaram afásicas na fase aguda e em outros, estas áreas não foram comprometidas.

Na maioria dos testes por nós empregados era requerida resposta verbal e por este motivo, a relativa eficiência lingüística era pré-requisito para a inclusão na presente pesquisa. Deve ser salientado que a exigência para a inclusão se refere a capacidade de recepção e emissão, de modo que ao examinador não restasse dúvida sobre a compreensão de uma instrução por parte do paciente ou sobre a emissão de sua resposta. Não implica, portanto na eficiência dos subsistemas lingüísticos; que tais pacientes, por exemplo, não apresentassem vocabulário restrito, dificuldade com estruturas complexas ou variações de fatores contextuais na determinação dos usos lingüísticos.

McLinden et al (2007) avaliaram a inteligência, embora através de testes diversos dos utilizados no estudo anterior e puderam verificar que lesão em qualquer dos hemisférios resultava em comprometimento da referida capacidade. Adicionalmente, no acompanhamento longitudinal, puderam constatar tendência ao melhor rendimento das crianças com lesão localizada no hemisfério esquerdo, quando comparadas com as que tiveram o hemisfério direito afetado. Isto ocorreu independente do tipo do evento isquêmico, arterial ou sinovenoso. O referido estudo incluiu crianças acometidas entre o nascimento a termo e os 28º dia de vida, diferindo da presente pesquisa.

Em contrapartida, Rodrigues (2008) incluiu crianças acometidas pela DCV no mesmo período considerado em nosso estudo e também não verificou influência da lateralidade da lesão nas habilidades de memória de curto prazo. Também em concordância com a presente pesquisa, agora envolvendo também a função auditiva em lesões unilaterais, não puderam documentar a relação entre a extensão da lesão e a performance auditiva, atribuindo seus resultados como próprios da variabilidade inter-sujeitos (Johnsrude et al, 2000).

Ao analisar a influência da presença de epilepsia na evolução das crianças com DCV não verificamos diferença significativa na performance dentro do grupo propósito (Tabelas 57 e 62), ao contrário do verificado em outro estudo em que crianças foram avaliadas em tarefas de fala monóptica, alternada e dicótica (Isaac et al, 1996). No referido trabalho a epilepsia e não a idade, lado ou local da lesão emergiu como fator determinante do rebaixamento do desempenho; os autores argüiram que, se o resultado observado fosse relacionado às características da lesão, aos dicóticos, seria observado rebaixamento contralateral, ao invés de bilateral, uma vez que o hemisfério esquerdo seria responsável pelo processamento dos estímulos verbais, dígitos, apresentados; interpretação do efeito de dominância lateral. Em nossa pesquisa, procuramos verificar interferência quanto ao grau de competência em processamento auditivo e não quanto ao tipo, unilateral, contralateral ou bilateral da alteração auditiva observada, de modo que se pode descartar que a presença de atividade epileptiforme ou mesmo a vigência de seu tratamento possam interferir com as funções do hemisfério afetado pela lesão ou mesmo com a do lado poupado, apenas que não proporcionou a exacerbação dos efeitos nefastos. Vale ressaltar que nas 5 crianças que faziam uso de drogas anti-epilepticas, a medicação utilizada era eficaz no controle das crises.

Em estudo de caso realizado por Vargha-Khadem et al (1997) e envolvendo o desenvolvimento da linguagem, concluiu que a atividade epileptogênica refratária ao uso de anticonvulsivantes impedia a mediação da habilidade em questão pelo hemisfério direito, lateralização observada em pacientes com lesão congênita de hemisfério esquerdo, mas que, uma vez realizada cirurgia para retirada do hemisfério esquerdo que estava atrofico, a linguagem pode finalmente emergir. Em concordância com outros autores (Chugani et al, 1996; Brizzolara et al, 2002), na criança avaliada, o retardo de linguagem constatado na fase pré-cirúrgica, foi creditado também ao uso de anticonvulsivantes; na presente pesquisa, o uso de medicação parece não diferenciar a performance auditiva das crianças com DCV.

Em nosso grupo de pesquisa, Rodrigues (2008) constatou que as crianças com DCV que evoluíram com epilepsia (12/35) apresentaram problemas em aritmética e habilidades básicas de escrita e entre estes pacientes, foi ainda constatado, rebaixamento

intelectual; tais crianças foram, conforme critérios estabelecidos para a presente pesquisa, excluídas da avaliação. Ainda quanto à epilepsia, estudando grupo maior de indivíduos, De Schryver et al (2000) verificou problemas neuropsicológicos mais sérios nas crianças com epilepsia do que os das crianças sem a mesma condição, dados estes confirmados em outras pesquisas (De Veber et al, 2000a; Pavlovic et al, 2006). Ao contrário do verificado por Trauner et al (2001) e posteriormente também por outros pesquisadores (Steilin et al, 2004; Hetherington et al, 2005).

Num destes estudos foram avaliadas 16 crianças e nestas não houve interferência da epilepsia na qualidade do prognóstico (Steilin et al, 2004); estes dados são confirmados pelo segundo estudo, mais amplo, em que foram avaliados 39 sujeitos, entre 4 e 15 anos, e nestes, a DCV isquêmica ou hemorrágica, ocorrida precocemente, envolvia o hemisfério esquerdo em 25 crianças e o direito em outras 14. Em todos, a lesão focal unilateral, de episódio único, estava confirmada com base na história clínica, avaliação neurológica e exames de imagem e, à semelhança do procedimento adotado neste estudo, tiveram as crianças, pareadas segundo sexo, idade, nível sócio-econômico com indivíduos controles normais e ainda, realizaram avaliação neuropsicológica para assegurar que o desempenho observado não fosse uma consequência da condição intelectual da criança. O último estudo incluiu número ainda maior de sujeitos, 72, agrupados de acordo com a idade de acometimento, entre 0 e 6 meses; entre 6 e 4 anos e após os 4 anos de idade, mas também a epilepsia não interferiu no rendimento intelectual das crianças independente do grupo etário ao qual pertenciam. Em nossa pesquisa, a habilidade cognitiva preservada foi pré-requisito para a apreciação a avaliação audiológica por meio de testes especiais de audição.

Esta apreciação, assim como em todas as anteriores, deve ser considerada com cuidado dada à baixa representatividade da amostra estudada na presente pesquisa.

Isto porque, apesar de não ter sido encontrada diferenças significativas entre os grupos investigados no referente ao tipo, localização, extensão ou hemisfério afetado pela DCV seria incauto concluir que tais diferenças não existam. Muitos fatores podem justificar a ausência de significância. Nosso grupo de DCV é composto por pequeno número de sujeitos distribuídos em ampla faixa etária, tanto à época do acometimento, quanto da

avaliação; as lesões são de localização diferentes, como são também diferentes os fatores etiológicos. Próprias da raridade da doença e dos requisitos impostos para avaliação de processamento auditivo, tais preocupações metodológicas são de difícil solução e inerentes ao estudo desta população. Esta constatação nos direciona para estudos multicêntricos na qual os pesquisadores nacionais podem direcionar seus esforços no recrutamento de amostra ampla e menos heterogênea, nas quais as múltiplas variáveis e suas interações possam ser estudadas. Embora o estudo não tenha conseguido esclarecer pontos importantes do prognóstico da doença com relação às suas especificidades, a investigação da função auditiva mostrou-se válida do ponto de vista clínico ao acrescentar informações que contribuem para a compreensão destes eventos focais durante a infância e adolescência.

Além das questões anteriormente relacionadas, faz-se necessário pontuar que a dificuldade em comparar resultados de estudos clínicos na DCV não é problema único desta modalidade de investigação; em outras áreas do conhecimento a meta-análise torna-se complicada devido à heterogeneidade do desenho entre os estudos; das características da população selecionada, o que se refere ao tamanho das amostras – em geral pequenas -, aos critérios de inclusão e exclusão; tempo de acompanhamento; disponibilidade de exames de imagem na documentação da lesão e mesmo dos recursos de avaliação utilizados; falta de grupo controle e até mesmo, da variabilidade nos critérios de definição da doença (Noce, 2000; Feigin et al, 2003; Härtel et al, 2004).

Na presente pesquisa, os resultados apontados em cada categoria de teste indicam que as crianças acometidas pela DCV apresentam desempenho empobrecido, quando comparadas com as controles normais, na maioria das habilidades auditivas investigadas. Isto sugere que enquanto o cérebro jovem é capaz de algum grau de recuperação, a performance auditiva diminuída é uma resultante da lesão com impacto significativo na qualidade de vida daqueles sujeitos. Sugerem ainda que os efeitos da DCV em crianças e adolescentes são menos lateralizados que os observados na população adulta, tal como constatado em outras modalidades de investigação (Hogan et al, 2000).

Nossos resultados foram similares ao verificado por Trauner et al (2001), na investigação de aspectos comportamentais, emocionais e sociais, em que a presença da DCV em si, foi o fator diferenciador da performance entre as crianças com DCV e seus

controles; aparentemente, as mesmas variáveis consideradas em nosso estudo, não foram os fatores determinantes para a qualidade da evolução observada naqueles pacientes. Semelhantes também aos obtidos por Hetherington et al (2005) na avaliação do quociente de inteligência por meio das escalas *Bayley* e *Wechsler*, em estudo amplo, envolvendo 72 crianças, agrupadas de acordo com a época de ocorrência da DCV, nas quais as variáveis da lesão (etiologia, hemisfério, tipo, extensão, localização) e da criança (sexo, idade na fase aguda, idade na avaliação, condição socioeconômica, presença de anormalidades neurológicas associadas) foram analisadas, resultando em rebaixamento da performance quando comparado com os valores normativos, porém sem influência significativa dos fatores investigados isoladamente.

Consideramos de particular importância definir que a ocorrência da DCV na infância e adolescência apresenta risco potencial de distúrbio de processamento auditivo (central) por várias razões. As famílias são em geral muito preocupadas com todos os aspectos do desenvolvimento da criança afetada e muitas vezes, esperam por informações consistentes sobre as possíveis áreas de risco. Se há probabilidade de presença de problemas auditivos, a avaliação e a intervenção precoce podem ser instituídas na tentativa de modificar ou melhorar o prognóstico de longo-prazo.

É certo que muitas daquelas crianças apresentam alterações em outras esferas, contudo, a identificação de fatores que podem justificar os comportamentos e ao mesmo tempo, incidir sobre o processo e a eficiência da reabilitação, sem dúvida traz alento para aquelas famílias que lidam no seu dia-a-dia com a insegurança de não se conhecer as potencialidades totais dos filhos e a suas reais capacidades de superação. Steilin et al (2004) pontuaram o desalento que acompanham pacientes e suas famílias, mesmo após vários anos do acometimento.

Neste sentido, a investigação do processamento auditivo, se constitui uma ferramenta capaz de monitorar os processo de recuperação, como já relatado por Elias et al (2007) ao apresentarem o caso de uma criança acometida pela DCV aos 4 anos de idade e que foi sistematicamente avaliada do ponto de vista audiológico, tendo revelado evolução favorável das habilidades auditivas investigadas.

No referido estudo caso-controle, entre as habilidades inicialmente intactas a evolução ocorreu no mesmo padrão observado na criança controle normal e naquelas que se mostraram alteradas, como a memória e atenção auditivas, houve melhora significativa do comportamento, embora ainda tenham se mantido inferior ao da criança controle. Esta recuperação foi evidente não apenas pela elevação dos escores, mas também pela mudança do padrão de erros em alguns testes, em especial ao SSW, passando da omissão sistemática em condição competitiva à inversão na ordem de resposta; uma alusão à eficiência de condução dos estímulos auditivos. A mudança de padrão sugere que inicialmente a criança não conseguia perceber estímulos com a orelha com acesso direto ao hemisfério afetado pela DCV (lesão unilateral esquerda), e com a reabilitação e intervalo de dois anos, presume-se que a criança tenha conseguido realizar a identificação dos estímulos, porém em velocidade mais lenta que o conduzido pela via contralateral ao hemisfério intacto, demonstrado pelas inversões na ordem de resposta. Deve ser ressaltado que este pequeno paciente apresentava-se perfeitamente hígido antes da DCV, uma vez que esta foi decorrente de embolia subsequente a trauma carotídeo e que, portanto, o cérebro não sofria nenhum tipo de pressão ou estresse, o que evidentemente poderia modificar o ritmo e qualidade da recuperação pós-lesão. Ganesan et al (1999) e posteriormente também Steilin et al (2005) referiram mecanismos compensatórios menos eficientes nas crianças com reconhecida patologia subjacente, como a doença cardíaca congênita, mal-formação arteriovenosa ou doença sistêmica.

Outra observação que emerge de nosso estudo é que as crianças apresentaram déficits de linguagem oral mais sutis, se comparados com os verificados na linguagem escrita. Na linguagem oral, a performance foi próxima do normal e somente com a aplicação de testes padronizados e posterior comparação com grupo controle é que as alterações puderam ser efetiva e claramente demonstradas. Em contrapartida, na linguagem escrita, as crianças apresentavam alterações ou atrasos, bem mais evidentes, sendo relatados já na entrevista realizada com os professores e muitas vezes, também com os pais. Este ‘retardo’ no aparecimento de complicações de mais impacto foram também relatadas por Gout et al (2005) no acompanhamento evolutivo da DCV isquêmica; tal como em nosso estudo as alterações na linguagem escrita foram consideradas um efeito tardio das lesões, pois pacientes em que na fase aguda se apresentaram com afasia, tiveram evolução de

linguagem oral favorável, para em seguida, demonstrar o referido comprometimento. Os pacientes avaliados pelos citados autores apresentavam lesões subcorticais, envolvendo núcleos da base, tálamo e substância branca adjacente, e estes poderiam, desempenhar papel direto, ou mesmo indireto, nos primeiros estágios de desenvolvimento da linguagem escrita (Gout et al, 2005); estruturas comumente afetadas em nossas crianças, presentes em 15 entre as 23 avaliadas.

Massi et al (1993) referiram que o efeito tardio poderia ser decorrente da dinâmica do desenvolvimento e em alguns pacientes, as dificuldades surgiriam nas etapas que exigem maior nível de organização da função, concluindo pela necessidade de acompanhamento evolutivo destas crianças.

McLinden et al (2007) também abordaram a possibilidade das dificuldades surgirem mais tardiamente, no momento em que a criança se deparasse com desafios mais complexos e sofisticados, num efeito por eles denominado de bola de neve, onde a disparidade de desenvolvimento entre o grupo pós-DCV e o normativo aumentaria com o passar do tempo. Outra possibilidade reside no efeito cumulativo de algumas condições neurológicas associadas, como no caso da epilepsia, onde as crises recorrentes e mesmo o tratamento adotado para controle, podem não apresentar conseqüências no início, mas tornam-se mais evidentes com o tempo (Hetherington et al, 2005).

Neste estudo pudemos ainda constatar que as famílias envolvidas se mostraram pouco conscientes sobre a abrangência da função auditiva e suas implicações com o comportamento, aprendizagem e qualidade de vida de suas crianças.

Como todos os pacientes eram acompanhados desde a fase aguda, já haviam, evidentemente, passado por avaliações com fonoaudiólogos, tanto no período da internação, como no seguimento ambulatorial, de modo a ter comprovado a aquisição, desenvolvimento ou recuperação satisfatória da fala e linguagem, e assim, ao primeiro contato com o pesquisador, mostravam-se reticentes sobre a necessidade da presente avaliação, embora esta fosse parte do acompanhamento multidisciplinar adotado no Ambulatório de Doenças Cerebrovasculares. Apenas após receberem explicações detalhadas sobre os objetivos da avaliação, dos procedimentos e das possíveis áreas e

funções que um eventual distúrbio poderia afetar é que modificavam a postura inicial. Um comportamento absolutamente diferente do mostrado na reunião de retroavaliação. Nestas, à medida que eram discutidos os resultados aos testes individuais e as implicações nas atividades de vida diária, os familiares demonstravam finalmente entender o comportamento do filho, ao mesmo tempo em que ganhavam a possibilidade de melhora destes aspectos. Esta constatação, muitas vezes, deu origem ao pedido de um dos pais para repetir a reunião com o cônjuge, dada a importância que atribuíam aos resultados da avaliação do processamento auditivo. Também refletiu na participação destes no processo educacional dos filhos, ao procurarem estar em contato com os professores, interessar-se pelas orientações oferecidas à escola, com o intuito de acompanhar as mudanças sugeridas, solicitando novas reuniões com o pesquisador, a medida que surgiam fatos novos ou dificuldades.

Quanto aos professores envolvidos, pudemos perceber certo desconhecimento e confusão inicial das habilidades de processamento com o aspecto de acuidade auditiva. Estes profissionais foram absolutamente solícitos em responder aos questionamentos da pesquisadora, interessados em conhecer os resultados apresentados por seus alunos e sobre sua contribuição para a resolução dos problemas apontados e adequação das estratégias em sala de aula. Esbarramos muitas vezes, nas dificuldades de controle das fontes de ruído e competição sonora. As salas eram quase sempre numerosas, com circulação intensa nos corredores durante o período de aula, janelas divisando com pátio ou rua movimentada e ainda, referências sobre a dificuldade de motivação dos colegas para assistirem as aulas; todos contribuindo para a deterioração da qualidade acústica do ambiente. Quanto ao assento preferencial, foi o item mais fácil, em geral contemplado de modo imediato. Deste contato com as escolas, pudemos ainda observar, maior engajamento nas mudanças de estratégias de ensino e avaliação, quando a criança tinha um único professor em sala. A falta do contato direto da pesquisadora com os professores responsáveis pelas diferentes matérias, pode ter comprometido o esclarecimento das habilidades auditivas, das eventuais dúvidas sobre as mudanças na atuação, explicação de tópicos, aplicação de provas e outras adequações sugeridas. É possível ainda, que a ausência de esclarecimentos maiores e diretos, uma vez que quando a criança tinha um professor por matéria, o contato era feito

com coordenador pedagógico ou diretor, tenha interferido na atribuição de responsabilidade da atuação ou na transferência desta, unicamente para o professor de português.

As constatações acima listadas nos remetem à importância da participação do fonoaudiólogo não apenas na rede de saúde, garantindo a reabilitação ou remediação das dificuldades diagnosticadas, mas também na de educação. Temos por certo, que a presença deste profissional dentro das escolas teria garantido a introdução e manutenção das medidas necessárias ao suporte educacional das crianças e adolescentes com distúrbios de processamento auditivo (central). Remetem ainda, na necessidade de reformulação e investimento na formação de professores, disseminando o conhecimento acerca das várias áreas do desenvolvimento infantil, inclusive a abordada pelo presente estudo.

Especificamente para os profissionais que atuam na área de processamento auditivo, as constatações advindas com a aplicação dos diferentes procedimentos de apreciação das habilidades auditivas, como realizado nesta pesquisa, sugerem protocolo de avaliação de crianças e adolescentes acometidos pela DCV. Este poderá ser composto dos seguintes testes: fala filtrada, consoante-vogal, dicótico de dígitos, dissílabos alternados e padrão de duração. Esta seleção é indicada, não apenas porque abrange diversas habilidades auditivas, utilizando estímulos verbais e não-verbais em várias condições de escuta, mas também porque tais testes apresentaram sensibilidade superior na identificação de alterações específicas nos indivíduos acometidos por lesões cerebrais.

Em resumo, no presente estudo as crianças e adolescentes com DCV apresentaram déficits auditivos que variaram de leve a severos, como pode ser comprovado na observação dos valores absolutos apresentados no capítulo anterior, podendo estes interferir em amplo conjunto de domínios, incluindo a compreensão e uso da linguagem oral, aquisição e desenvolvimento de linguagem escrita, e comportamento nas várias situações de vida diária, como constatado pela avaliação fonoaudiológica inicial e pelos relatos de pais e professores. Entretanto, algumas questões sobre o processamento auditivo (central) na DCV permanecem sem respostas: com o passar do tempo estas crianças alcançarão o padrão de desenvolvimento de seus pares ou permanecerão abaixo? Quanto estas habilidades auditivas podem ser aprimoradas com a introdução de técnicas de reabilitação centradas na avaliação do processamento auditivo? A adoção dos preceitos de

reabilitação baseados na estimulação das habilidades frágeis e maximização das que se mantiveram intactas resultam em maior eficácia e rapidez do processo terapêutico quando comparados com a terapia convencional? Estas, entre muitas outras questões, permanecem para serem esclarecidas em estudos futuros.

7- CONCLUSÕES

Tendo como referência os resultados obtidos na avaliação comportamental do processamento auditivo (central) de crianças e adolescentes acometidos pela DCV e sua comparação com grupo de crianças com desenvolvimento típico, podemos concluir que:

1. No referente às habilidades de processamento auditivo:

- Ao teste de localização sonora em cinco direções o GP apresentou resultados normais. Em ambos os grupos investigados, os valores foram superiores aos critérios de corte estabelecidos para a faixa etária;
- Aos testes de memória seqüencial verbal e não-verbal o GP não conseguiu armazenar quantidade de itens suficiente, diferindo significativamente do GC;
- Aos testes de memória, o desempenho do GP foi mais comprometido frente a estímulos verbais; resultado independente do hemisfério afetado pela DCV;
- Ao teste de fala com ruído, o GP apresentou desempenho similar aos do GC;
- Ao teste de fala filtrada, o GP apresentou desempenho significativamente inferior ao GC em ambas orelhas;
- Aos testes dicóticos, o GP apresentou desempenho significativamente inferior ao GC em todos os procedimentos aplicados, dicótico não-verbal, consoante-vogal, dicótico de dígitos e SSW;
- Ao teste de padrão de frequência o GP apresentou desempenho significativamente inferior ao GC;
- Ao teste de padrão de duração o GP apresentou desempenho significativamente inferior ao GC.

2. No referente à sensibilidade dos testes auditivos:

- O teste de fala filtrada foi o mais sensível, entre os procedimentos monóticos, na identificação de alteração envolvendo a habilidade de fechamento auditivo;
- Aos dicóticos o GP apresentou dificuldades nos dois tipos de tarefa investigadas, integração e separação binaural;
- Aos testes dicóticos, o GP apresentou desempenho significativamente inferior ao GC frente aos dois tipos de estímulos empregados, verbais e não-verbais;
- O teste de padrão de duração foi mais sensível, entre os procedimentos temporais, na identificação de alteração da habilidade de ordenação temporal.

3. No referente à competência do processamento auditivo:

- As crianças do GP apresentaram graus variáveis de competência auditiva, tendo a maioria demonstrado comprometimento em nível moderado.

4. No referente à relação entre competência auditiva e características da lesão:

- As características da lesão, analisadas isoladamente, não tiveram influência estatisticamente significativa no grau de competência do processamento auditivo.

8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adams RD, Victor M, Ropper AH. Principles of neurology. 6 ed. New York: Mc Graw-Hill Companies; 1997.p.777-873.

Almeida CC. Semi-alfabetizados *versus* alfabetizados: avaliação auditiva através dos testes SSW, discriminação e consciência fonológica. [Monografia – Especialização]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina; 1997.

Alvarez AMMA, Balen AS, Misorelli MIL, Sanchez ML. Processamento auditivo central: proposta de avaliação e diagnóstico diferencial. In: Munhoz MSL, Caovilla HH, Silva MLG, Ganança MM, ed. Audiologia clínica. São Paulo: Atheneu; 2000. p.103-20. (série otoneurológica).

American Speech and Hearing Association. Central auditory processing: current status of research and implications for clinical practice. Task-force on central auditory processing consensus development. Am J Audiol 1996; 5: 41-54.

Andrade CRF, Befi-Lopes DM, Fernandes FDM, Wertzner HF. ABFW: Teste de linguagem infantil nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática. 2 ed. São Paulo: Pro-Fono; 2004.

Aram DM, Rose DF, Rekate HL, Whitaker HA. Acquired capsular/striatal aphasia in childhood. Arch Neurol 1983 Oct; 40: 614-7.

Arita FN. Acidente vascular cerebral em crianças com doença falciforme [Tese-Doutorado]. São Paulo (SP): Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo; 1998.

Askalan R, Laughlin S, Mayank S, Chan A, MacGregor D, Andrew M et al. Chickenpox and stroke in childhood: a study of frequency and causation. Stroke 2001 Jun; 32: 1257-62.

Ayotte J, Peretz I, Rousseau I, Bard C, Bojanowski M. Patterns of music agnosia associated with middle cerebral artery infarcts. Brain 2000; 123: 1926-38.

Azevedo MF, Vieira RM, Vilanova LCP. Desenvolvimento auditivo de crianças normais e de alto risco. São Paulo: Plexus; 1995. 222p.

Balen AS. Reconhecimento de padrões auditivos de frequência e de duração em crianças escolares de 7 à 11 anos. [Tese – Doutorado]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2001.

Bamiou DE, Musiek FE, Luxon LM. The insula (island of reil) and its role in auditory processing - literature review. *Brain Res Rev* 2003; 42: 143-54.

Bamiou DE, Musiek FE, Stow I, Stevens J, Cipolotti L, Brown MM et al. Auditory temporal processing déficits in patients with insular stroke. *Neurology* 2006; 67(4): 614-9.

Bamiou DE, Sisodiya S, Musiek FE, Luxon LM. The role of the interhemispheric pathway in hearing. *Brain Res Rev* 2007; 56: 170-82.

Banich MT, Levine SC, Kim H, Huttenlocher P. The effects of developmental factors on IQ in hemiplegic children. *Neuropsychologia* 1990; 28: 35-47.

Baran JS, Musiek FE. Avaliação comportamental do sistema nervoso auditivo central. In: Musiek FE, Rintelmann WF, ed. *Perspectivas atuais em avaliação auditiva*. São Paulo: Manole; 2001. p.371-410.

Beck DL, Bellis TJ. (Central) auditory processing disorders: overview and amplifications issues. *Hear Journal* 2007; 60(5): 44-7.

Bellis TJ, Ferre JM. Multidimensional approach of the differential diagnosis of central auditory processing disorders in children. *J Am Acad Audiol* 1999; 10(6): 319-328.

Bellis TJ. *Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting – from science to practice*. 2 ed. Clinton Park, New York: Delmar Learning; 2003. 532p.

Benarroch EE, Westmoreland BF, Dause JR, Reagan TJ, Sandok BA. *Medical neurosciences: an approach to anatomy, pathology and physiology by system and levels*. 4ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins; 1999. 631p.

Bergamini CQ, Sameshima K, Pereira LD. Respostas lingüísticas incorretas identificadas no teste SSW de sujeitos com dificuldade de compreensão de fala: uma proposta de análise. *Rev Soc Bras Fonoaudiol* 2006 Out-Dez; 11(4): 265-71.

Bishop DVM, McArthur GM. Individual differences in auditory processing in specific language impairment: a follow-up study using event-related potentials and behavioral thresholds. *Cortex* 2005; 41: 327-41.

Blom I, De Schryver ELLM, Kappelle LJ, Rinkel GJE, Jennekens-Schinkel A, Peters ACB. Prognosis of haemorrhagic stroke in childhood: a long-term follow-up study. *Dev Med Child Neurol* 2003; 45: 233-9.

Boardman JP, Ganesan V, Rutheford MA, Saunders DE, Mercuri E, Cowan F. Magnetic resonance image correlates of hemiparesis after neonatal and childhood middle cerebral artery stroke. *Pediatrics* 2005 Feb; 115(2): 321-6.

Borges ACLC. Dissílabos alternados-SSW. In: Pereira LD, Schochat E, ed. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. 1 ed. São Paulo: Lovise; 1997. p.169-78.

Borges CF, Schochat E. Processamento temporal auditivo em crianças que estudam música. *Rev Soc Bras Fonoaudiol* 2005 Out-Dez; 10(4): 226-31.

Braun KPJ, Kappelle LJ, Kirkham FJ, DeVeber G. Diagnostic pitfalls in paediatric ischaemic stroke. *Dev Med Chil Neurol* 2006; 48: 985-90.

Broderick J, Talbot T, Prenger E, Leach A, Brott T. Stroke in children within a major metropolitan area: the surprising importance of intracerebral hemorrhage. *J Child Neurol* 1993; 8: 250-5.

Brower MC, Rollins N, Roach ES. Basal ganglia and thalamic infaction in children. *Arch Neurol* 1996; 53: 1252-6.

Bryden MP. Patterns of cerebral organization. *Brain Lang* 1983; 20: 249-62.

Capellini SA, Cavalheiro LG. Avaliação do nível e da velocidade de leitura em escolares com e sem dificuldade na leitura. *Temas Desenvolv* 2000; 9(51): 5-12.

Capellini SA. Distúrbio de aprendizagem *versus* dislexia. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO, org. Tratado de fonoaudiologia. São Paulo: Roca; 2004. p.862-76.

Capovilla AGS, Capovilla FC. Problemas de leitura e escrita: como identificar, prevenir e remediar numa abordagem fônica. 4 ed. São Paulo: Memnon; 2004. 260p.

Caro JJ, Huybrechts KF, Duchesne I. Management patterns and costs of acute ischemic stroke: an international study. Stroke 2000; 31: 582-90.

Castro SMS. Avaliação visual em crianças com doença cerebrovascular [Monografia – Especialização]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2008.

Chermak GD, Musiek FE. Central auditory processing disorders: new perspectives. San Diego: Singular Publishing Group; 1997.374p.

Chugani HT, Muller RA Chugani DC. Functional brain reorganization in children. Brain Developmental 1996; 18:347-56.

Ciasca SM, Alves HL, Guimarães IE, Terra APC, Moura-Ribeiro MVL, Camargo EE et al. Comparação das avaliações neuropsicológicas em menina com doença cerebrovascular bilateral (moyamoya) antes e após a intervenção cirúrgica. Arq Neuropsiquiatr 1999; 57(4): 1036-40.

Corazza MCA. Avaliação do processamento auditivo central em adultos: testes de padrões tonais auditivos de frequência e testes de padrões tonais auditivos de duração [Tese – Doutorado]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina; 1998.

Corona AP. Processamento auditivo central: seqüencialização verbal de três e quatro sílabas em escolares de três a doze anos [Monografia – Especialização]. Salvador (BA): Universidade Federal da Bahia; 2000.

Corona AP, Pereira LD, Ferrite S, Rossi AG. Memória seqüencial verbal de três e quatro sílabas em escolares. Pro-Fono R At Ci 2005; 17(1): 27-36.

Cowan F, Rutheford M. Neonatal stroke. In: Kirkham FJ, ed. Cerebrovascular disease and stroke in childhood: report from the London satellite symposium. 1998: Proceedings of the 8th International Child Neurology Congress; 1998 Sep 13-18; Ljubljana, Slovenia. Bologna(Italy): Monduzzi Editore; 1998. p.280-1.

Crinion JT, Lambon-Ralph MA, Warburton EA, Howard D, Wise RJS. Temporal lobe regions engaged during normal speech comprehension. *Brain* 2003; 126: 1193-201.

Damasio H, Damasio A. "Paradoxical" ear extinction in dichotic listening: possible anatomic significance. *Neurology* 1979; 29: 644-53.

De Schryver ELLM, Kappelle LJ, Jennekens-Schinkel A, Peters ACB. Prognosis of ischemic stroke in childhood: a long-term follow-up study. *Dev Med Child Neurol* 2000; 42: 313-8.

De Veber GA, MacGregor D, Curtis R, Mayank S. Neurologic outcome in survivors of childhood arterial ischemic stroke and sinovenous thrombosis. *J Child Neurol* 2000a May; 15(5): 316-24.

De Veber G, Roach ES, Riela AR, Wiznitzer M. Stroke in children: recognition, treatment, and future directions. *Semin Pediatr Neurol* 2000b Dec; 7(4): 309-17

De Veber G, Andrew M, Adams C, Bjornson B, Booth F, Buckley DJ et al. Cerebral sinovenous thrombosis in children. *N Engl J Med* 2001Aug; 345(6): 417-23.

Dowling WJ. The development of music perception and cognition. In: Deutsch D. *The psychology of music*. 2ed. San Diego: Academic Press ; 1999. p.603-25. (series in cognition and perception).

Duval J, Braun CMJ, Montour-Proulx I, Daigneault S, Rouleau I et al. Brain lesions and IQ: recovery *versus* decline depends on age of onset. *J Child Neurol* 2008 Jun; 23(6): 663-8.

Eeg-Olofsson O, Ringheim Y. Stroke in children: clinical characteristics and prognosis. *Acta Paediatr Scan* 1983; 72: 391-5.

Elias KMIF. Testes dicóticos verbais e não-verbais em crianças com doença cerebrovascular [Dissertação]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2004.

Elias KMIF, Santos MFC, Ciasca SM, Moura-Ribeiro MVL. Processamento auditivo em criança com doença cerebrovascular. *Pro-Fono R At Ci* 2007 Out-Dez; 19(4): 393-400.

Feigin VL, Lawes CMM, Bennett DA, Anderson CS. Stroke epidemiology: a review of population-based studies of incidence, prevalence, and case-fatality in the late 20th century. *Lancet Neurol* 2003 Jan; 2: 43-53.

Felippe ACN, Colafêmina JF, Costa Júnior ML. Análise comparativa entre os resultados do teste de escuta dicótica consoante-vogal e o desempenho em tarefas de leitura-escrita. *Pro-Fono R At Ci* 2001 Mar; 13(1): 23-9.

Felippe ACN, Colafêmina JF. Avaliação simplificada do processamento auditivo e o desempenho em tarefas de leitura-escrita. *Pro-Fono R At Ci* 2002; 14(2): 225-34.

Filley CM. The behavioral neurology of cerebral white matter. *Neurology* 1998 June; 50: 1535-40.

Fitzgerald KC, Williams LS, Garg B P, Carvalho KS, Golomb MR. Cerebral sinovenous thrombosis in the neonate. *Arch Neurol* 2006 Mar; 63:405-9.

Fullerton HJ, Johnston SC, Smith WS. Arterial dissection and stroke in children. *Neurology* 2001 Oct; 57: 1155-60.

Fullerton HJ, Wu YW, Zhao S, Johnston SC. Risk of stroke in children: ethnic and gender disparities. *Neurology* 2003 Jul; 61:189-94.

Furbeta TDC, Felippe ACN. Avaliação simplificada do processamento auditivo e dificuldades de leitura-escrita. *Pro-Fono R At Ci* 2005; 17(1): 11-8.

Gadian D, Chong WK, Husson B. Advances in neuroimaging. In: Kirkham FJ, ed. *Cerebrovascular disease and stroke in childhood: report from the London satellite symposium*. 1998: Proceedings of the 8th International Child Neurology Congress; 1998 Sep 13-18; Ljubljana, Slovenia. Bologna(Italy): Monduzzi Editore; 1998. p. 279-80.

Gabis LV, Yangala R, Lenn NJ. Time lag to diagnosis of stroke in children. *Pediatrics* 2002 Nov; 110(5): 924-8.

Ganesan V. Prevention of recurrence. In: Kirkham FJ, ed. *Cerebrovascular disease and stroke in childhood: report from the London satellite symposium*. 1998: Proceedings of the 8th International Child Neurology Congress; 1998 Sep 13-18; Ljubljana, Slovenia. Bologna(Italy): Monduzzi Editore; 1998. p.287.

Ganesan V, Ng V, Chong WK, Kirkham FJ, Connely A. *Arch Dis Child* 1999; 81: 295-300.

Ganesan V, Hogan A, Shack N, Gordon A, Isaacs E, Kirkham FJ. Outcome after ischaemic stroke in childhood. *Dev Med Child Neurol* 2000; 42: 455-61.

Ganesan V, Prengler M, McShane MA, Wade AM, Kirkham FJ. Investigation of risk factors in children with arterial ischemic stroke. *Ann Neurol* 2003 Feb; 53(2): 167-73.

Ganesan V, Prengler M, Wade A, Kirkham FJ. Clinical and radiological recurrence after childhood arterial ischemic stroke. *Circulation* 2006 Nov; 114(20): 2170-7.

Garcia VL. *Processamento auditivo em crianças com e sem distúrbios de aprendizagem [Tese – Doutorado]*. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina; 2001.

Giroud M, Lemesle M, Gouyon JB, Nivelon JL, Milan C, Dumas R. Cerebrovascular disease in children under 16 years of age in the city of Dijon, France: a study of incidence and clinical features from 1985 to 1993. *J Clin Epidemiol* 1995; 48(11): 1343-8.

Gonçales AS, Souza LB, Souza VMC. Avaliação do processamento auditivo: relato de experiência clínica. In: Aquino AMC, org. *Processamento auditivo – eletrofisiologia & psicoacústica*. São Paulo: Lovise; 2002.p.121-8.

Gonçalves ELB. Atuação fonoaudiológica nos transtornos do processamento auditivo. In: Silva PB, David RHF, org. *Cadernos da fonoaudiólogo- Audiologia*. São Paulo: Lovise; 2008; vol 1. p.7-20.

Goodman R, Graham P. Psychiatric problems in children with hemiplegia: cross-sectional epidemiological survey. *BMJ* 1996; 312: 1065-9.

Gordo A. Teste de discriminação vocal com ruído branco em perdas auditivas condutivas [Monografia – Especialização]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina; 1994.

Gout A, Seibel N, Rouvière C, Husson B, Hermans B, Laporte N et al. Aphasia owing to subcortical brain infarcts in childhood. *J Child Neurol* 2005 Dec; 20(12): 1003-8.

Griffiths TD, Rees A, Witton C, Cross PM, Shakir RA, Green GGR. Spatial and temporal auditory processing deficits following right hemisphere infarction: a psychophysical study. *Brain* 1997; 120: 785-94.

Guimarães IE, Ciasca SM, Moura-Ribeiro MVL. Neuropsychological evaluation of children after ischemic cerebrovascular disease. *Arq Neuropsiquiatr* 2002; 60(2-B): 386-9.

Guimarães IE, Ciasca SM, Moura-Ribeiro MVL. Cerebrovascular disease in childhood: neuropsychological investigation of 14 cases. *Arq Neuropsiquiatr* 2007; 65(1): 41-7.

Guimarães IE. Estudo neuropsicológico e intelectual da criança após acidente vascular cerebral isquêmico ou hemorrágico [Tese – Doutorado]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2008.

Härtel C, Schilling S, Sperner J, Thyen U. The clinical outcomes of neonatal and childhood stroke: review of the literature and implications for future research. *Eur J Neurol* 2005 Jul; 11(7): 431-8.

Häusler R, Levine RA. Auditory dysfunction in stroke. *Acta Otolaryngol* 2000; 120: 689-703.

Helmstaedter C, Kurthen M, Linke DB, Elger CE. Right hemisphere restitution of language and memory functions in right hemisphere language-dominant patients with left temporal lobe epilepsy. *Brain* 1994; 117: 729-37.

Hetherington R, Tuff L, Anderson P, Miles B, DeVeber G. Short-term intellectual outcome after arterial ischemic and sinovenous thrombosis in childhood and infancy. *J Chil Neurol* 2005 Jul; 20(7): 553-9.

Hogan AM, Kirkham FJ, Isaacs EB. Intelligence after stroke in childhood: review of the literature and suggestions for future research. *J Child Neurol* 2000; 15: 325-32.

Illing RB. Maturation and plasticity of the central auditory system. *Acta Otolaryngol* 2004; Suppl 552: 6-10.

Ishii C, Arashiro PM, Pereira LD. Ordenação e resolução temporal em cantores profissionais e amadores afinados e desafinados. *Pro-Fono R At Ci* 2006; 18(3): 285-92.

Janjua N, Nasar A, Lynch JK, Qureshi AI. Thombolysis for ischemic stroke in children: data from the Nationwide inpatient sample. *Stroke* 2007 Jun; 38:1850-4.

Jessel TM. O sistema nervoso. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. *Fundamentos da neurociência e do comportamento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.p.61-74.

Johnson PR. Dichotically-stimulated ear differences in musicians and nonmusicians. *Cortex* 1977; 13: 385-9.

Johnsrude IS, Penhume VB, Zatorre RJ. Functional specificity in the right human auditory cortex for perceiving pitch direction. *Brain* 2000; 123: 155-63.

Kandel ER. Cérebro e comportamento. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. *Fundamentos da neurociência e do comportamento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000.p.5-16.

Katz J. SSW/CES. Workshop manual. Buffalo (NY); 1987.

Katz J. Handbook of clinical audiology. 4 ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1994.1127p.

Katz J, Tillery KL. Uma introdução ao processamento auditivo. In: Lichtig I, Carvalho RMM, org. *Audição: abordagens atuais*. Carapicuíba (SP): Pro-Fono; 1997. p.147-70.

Keidan I, Shahar E, Barzilay Z, Paaswell J, Brand N. Predictors of outcome of stroke in infants and children based on clinical data and radiologic correlates. *Acta Paediatr* 1994; 83: 762-5.

Kimura D. Some effects of temporal-lobe damage on auditory perception. *Can J Psychol* 1961a; 3: 156-65.

Kimura D. Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Can J Psychol* 1961b; 3: 166-71.

Kimura D. left-right differences in the perception of melodies. *Q J Exp Psychol* 1964; 16: 355-8.

Kinsbourne M. The cerebral basis of lateral asymmetries in attention. *Acta Psychol* 1970; 33: 193-201.

Kirkham FJ. Stroke in childhood. *Arch Dis Child* 1999; 81: 85-9.

Kirkham FJ. Improvement or progression in childhood cerebral arteriopathies: current difficulties in prediction and suggestions for research. *Ann Neurol* 2006 Apr; 59(4): 580-2.

Kirton A, DeVeber G. Ischemic stroke complicating pediatric cardiovascular disease. *Nature Clinical Practice Cardiovascular Medicine* 2007; 4(3): 163-6.

Knox C, Kimura D. Cerebral processing of nonverbal sounds in boys and girls. *Neuropsychologia* 1970; 227-37.

Koelfem W, Freund M, König S, Varnholt V, Rohr H, Schultze C. Results of parenchymal and angiographic magnetic resonance imaging and neuropsychological testing of children after stroke as neonates. *Eur J Pediatr* 1993; 152: 1030-5.

Koester J, Siegelbaum S. Linguagem, aprendizagem e memória. In: Kandell ER, Schwartz JH, Jessell TM, ed. *Fundamentos da neurociência e do comportamento*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2000. p.501-18.

Lansing AE, Max JE, Delis DC, Fox PT, Lancaster J, Manes FF et al. Verbal learning and memory childhood stroke. *J Int Neuropsychol Soc* 2004; 10: 742-52.

Lanthier S, Carmant L, David M, Larbrisseau A. Stroke in children: the coexistence of multiple risk factors predicts poor outcome. *Neurology* 2000 Jan; 54(2): 371-8.

Lemos SMA. Análise de sons não-verbais sobrepostos por escolares: a influência dos distúrbios da comunicação e audição [Dissertação]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina; 2000.

Lidzba K, Staudt M. Development and (re)organization of language after early brain lesions: capacities and limitation of early brain plasticity. *Brain Lang* 2008; 106: 165-6.

Liégeois F, Connely A, Baldeweg T, Vargha-Khadem. Speaking with a single hemisphere: fMRI language organization after hemispherectomy in childhood. *Brain Lang* 2008; doi:10.1016/j.bandl.2008.01.010.

Linch JK, Hirtz DG, deVeber G, Nelson KB. Report of the National Institute of Neurological Disorders and Stroke Workshop on perinatal and childhood stroke. *Pediatrics* 2002 Jan; 109(1): 116-23.

Linch JK. Cerebrovascular disorders in children. *Curr Neurol Neurosci Rep* 2004; 4: 129-38.

Linch JK, Han CJ. Pediatric stroke: what do we know and what do we need to know? *Semin Neurol* 2005 Dec; 25(4): 410-23.

Lotufo PA, Goulart AC, Bensenor IM. Race, gender and stroke subtypes mortality in São Paulo, Brazil. *Arq Neuropsiquiatr* 2007; 65(3-B):752-7.

Low CS, Pereira M, Pauxis S, Vilanova LCP. Acidente vascular cerebral na infância: manifestação clínica e etiológica. *Arq Neuropsiquiatr* 2002; 60(1):151.

Luria AR. Fundamentos de neuropsicologia. São Paulo: Edusp; 1983. 346p.

Machado A. Neuroanatomia funcional. 2 ed. São Paulo: Atheneu; 2000.p.87-94.

Mancini J, Girard N, Chabrol B, Lamoureux S, Livet MO, Thuret I et al. Ischemic cerebrovascular disease in children: a retrospective study of 35 patients. *J Child Neurol* 1997; 12: 193-9.

Mangabeira-Albernaz P, Mangabeira-Albernaz PL, Mangabeira-Albernaz LG, Mangabeira-Albernaz Filho P. *Otorrinolaringologia prática*. 10 ed. São Paulo: Sarvier; 1981. 175p.

Mansur LL. Estudos fonoaudiológicos sobre cérebro e linguagem. *Rev Soc Bras Fonoaudiol* 2008 Jan-Mar; 13(1): 101.

Massi G, Marcheschi M, Brovedani P, Pfanner P. Neuropsicologia delle encefalopatie focali non evolutive dell'infanzia. *Minerva Pediatr* 1993; 45(6): 235-46.

Matta APC, Galvão KRF, Oliveira BSO. Cerebrovascular disorders in childhood: atiology, clinical presentation, and neuroimaging findings in a case series study. *Arq Neuropsiquiatr* 2006; 64(2-A): 181-5.

Max JE. Effect of side of lesion on neuropsychological performance in childhood stroke. *J Int Neuropsychol Soc* 2004; 10: 698-708.

McLinden A, Baird AD, Westmacott R, Anderson PE, DeVeber G. Early cognitive outcome after neonatal stroke. *J Child Neurol* 2007 Sep; 22(9): 1111-6.

Menegello J, Leonhardt FD, Pereira LD. Processamento auditivo em indivíduos com epilepsia de lobo temporal. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2006; 72(4): 496-504.

Mercuri E, Rutherford M, Cowan F, Pennoch J, Counsell S, Papadimitriou M et al. Early prognostic indicators of outcome in infants with neonatal cerebral infarction: a clinical, electroencephalogram, and magnetic resonance imaging study. *Pediatrics* 1999; 103: 39-46.

Montenegro MA, Guerreiro MM, Scotoni AE, Tresoldi AT, Moura-Ribeira MVL. Doença cerebrovascular na infância: I. manifestações epiléticas. *Arq Neuropsiquiatr* 1999; 57(3-A): 587-93.

Moojen S. Identificação de crianças disortográficas em sala de aula. *Boletim da Associação Estadual de Psicopedagogos de São Paulo* 1985; 7:5-12.

Moura-Ribeiro MVL, Ciasca SM. Afecções vasculares cerebrais na infância: condutas. In: Moura-Ribeiro MVL, Ferreira LS, org. Condutas em neurologia infantil. Rio de Janeiro: Revinter; 2004. p.106-16.

Moura-Ribeiro MVL, Ferreira LS, Montenegro MA, Vale-Cavalcante M, Piovesana AMSG, Scotoni AE et al. Doença cerebrovascular na infância: aspectos clínicos em 42 casos. Arq Neuropsiquiatr 1999a; 57(3-A): 594-8.

Moura-Ribeiro MVL, Pessoto MA, Marba STM. Cerebrovascular disease in neonates: evaluation of four cases. Arq Neuropsiquiatr 1999b; 57(1): 84-7.

Moura-Ribeiro MVL, Ciasca SM, Vale-Cavalcanti M, Etchebehere ECSC, Camargo EE. Cerebrovascular disease in newborn infants: report of three cases with clinical follow-up and brain spect imaging. Arq Neuropsiquiatr 1999c; 57(4): 1005-10.

Mueller HG. Procedimentos monossilábicos. In: Katz J,ed. Tratado de audiologia clínica. São Paulo: Manole; 1989.p.359-86.

Munhoz MSL, Silva MLG, Caovilla HH, Ganança MM, Frazza MM. Neuroanatomia da audição. In: Munhoz MSL, Caovilla HH, Silva MLG, Ganança MM, ed. Audiologia clínica. São Paulo: Atheneu; 2000. p.19-44. (série otoneurológica).

Musiek FE. Aplicação de testes auditivos centrais. In: Katz J, ed. Tratado de audiologia clínica. São Paulo: Manole; 1989.p.323-39.

Musiek FE, Baran JA, Pinheiro ML. Duration pattern recognition in normal subjects and patients with cerebral and cochlear lesions. Audiology 1990; 29: 304-13.

Neves IF, Schochat E. Maturação do processamento auditivo em crianças com e sem dificuldades escolares. Pro-Fono R At Ci 2005; 17(3): 311-20.

National Institute of Neurological Disorders and Stroke NINDS [homepage na internet]. Bethesda (MD): Behcet's disease; 2003 [atualizado em 2003 Abr 9; citado em 2008 Jan 30]. Disponível em: http://www.ninds.nih.gov/health_and_medical/disorders/behcet_doc.htm.

- Nicolaides P, Appleton RE. Stroke in children. *Dev Med Child Neurol* 1996; 38:172-80.
- Noback CR. Neuroanatomical correlates of central auditory function. In: Pinheiro ML, Musiek FE, ed. *Assessment of central auditory dysfunction: foundations and clinical correlates*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1985.p.7-22.
- Noce TR. Contribuição ao estudo dos infartos cerebrais em crianças de zero a quinze anos [Dissertação]. Ribeirão Preto (SP): Universidade de São Paulo; 2000.
- Noce, TR, Fábio SRC, Siqueira Neto, JI, Santos AC, Funayama, CAR. Cerebral infact in children aged zero to fifteen years. *Arq Neuropsiquiatr* 2004; 62(1): 38-43.
- Oliveira KT, Moura-Ribeiro MVL, Ciasca SM. Avaliação da linguagem em crianças com doença cerebrovascular bilateral. *Arq Neuropsiquiatr* 2004; 62(3-B): 911-5.
- Oliveira KT, Moura-Ribeiro MVL, Ciasca SM. Aquisição de linguagem em pré-escolares. *Arq Neuropsiquiatr* 2005; 63(3-B): 807-13.
- Oliveira CC, Ciasca SM, Moura-Ribeiro MVL. Stroke in patients with sickle cell disease: clinical and neurological aspects. *Arq Neuropsiquiatr* 2008a; 66(1): 30-3.
- Oliveira AC, Rocha LP, Lima VP, Moraes Netto L, Menezes PL, Colafêmina JF. Localização de fontes sonoras: a importância das diferenças dos limiares auditivos tonais. *Rev Soc Bras Fonoaudiol* 2008b Jan/Mar; 13(1): 7-11.
- Onoda RM, Pereira LD, Guilherme A. Reconhecimento de padrão temporal e escuta dicótica em descendentes de japoneses, falantes e não-falantes da língua japonesa. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2006 Nov-Dez; 72(6): 737-46.
- Ortiz KZ. Teste de escuta dicótica: atenção seletiva para sons verbais e não-verbais em universitários destros [Dissertação]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina; 1995.
- Ortiz KZ, Pereira LD. Não-verbal de escuta direcionada. In: Pereira LD, Schochat E, ed. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. 1 ed. São Paulo: Lovise; 1997. p.151-7.

Ortiz KZ. Teste de escuta dicótica de dissílabos alternados (SSW) e teste dicótico não-verbal em pacientes epilépticos [Tese-Doutorado]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina; 2000.

Ortiz KZ, Pereira LD, Vilanova LCP. Verbal and non-verbal auditory processing: a comparative study. *Iranian Audiol* 2003; 2(1): 152-60.

Paediatric Stroke Working Group. Stroke in childhood: clinical guidelines for diagnosis, management and rehabilitation. London: Royal College of Physicians of London; 2004. 82p.

Pavlovic J, Kaufmann F, Bolshausen E, Mori A C, Mercati DG, Haenggeli CA et al. Neuropsychological problems after paediatric stroke: two year follow-up of Swiss children. *Neuropediatrics* 2006; 37: 13-9.

Pereira LD. Processamento auditivo. *Temas sobre desenvolvimento* 1993; 2(11): 7-14.

Pereira LD. Processamento auditivo central: abordagem passo a passo. In: Pereira LD, Schochat E, ed. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. 1 ed. São Paulo: Lovise; 1997. p.49-59.

Pereira LD, Ortiz KZ. Desordem do processamento auditivo central e distúrbios da produção fonoarticulatória. In: Lichtig I, Carvallo RMM, org. *Audição: abordagens atuais*. Carapicuíba (SP): Pro-Fono; 1997. p.173-86.

Pereira LD, Osborn E. Casos com alteração neurológica. In: Pereira LD, Schochat E, ed. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. 1 ed. São Paulo: Lovise; 1997. p.219-22.

Pereira LD, Schochat E, ed. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. 1 ed. São Paulo: Lovise; 1997a. 231p.

Pereira LD, Schochat E. Baixa redundância: fala filtrada e fusão binaural. In: Pereira LD, Schochat E, ed. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. 1 ed. São Paulo: Lovise; 1997b. p.103-9.

Pereira LD, Cavadas M. Processamento auditivo central. In: Frota S, ed. Fundamentos em fonoaudiologia – audiolgia. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 1998.p.135-46.

Pereira LD. Avaliação do processamento auditivo central: objetivo e encaminhamento. In: Caldas N, Neto Caldas S, Sih T, ed. Otologia e audiolgia em pediatria. Rio de Janeiro: Revinter; 1999. p.224-30.

Pickles JO. Physiology of the cerebral auditory system. In: Pinheiro ML, Musiek FE, ed. Assessment of central auditory dysfunction: foundations and clinical correlates Baltimore: Williams&Wilkins; 1985. p.67-86.

Pinto ALPG. Atenção seletiva para estímulos verbais: teste de escuta dicótica [Monografia – Especialização]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina; 1991.

Pires SL, Gagliard RJ, Gorzoni ML. Estudo das frequências dos principais fatores de risco para acidente vascular cerebral isquêmico em idosos. Arq Neuropsiquiatr 2004 Set; 62(3-B): 844-51.

Raffin CN, Fernandes JG, Evaristo EF, Siqueira Neto JI, Friedrich M, Puglia P et al. Revascularização clínica e intervencionista no acidente vascular cerebral isquêmico agudo. Arq Neuropsiquiatr 2006; 64(2-A): 342:8.

Raju TNK, Nelson KB, Ferriero D, Lynch JK. Ischemic perinatal stroke: summary of a workshop sponsored by the National Institute of Child Health and Human Developmental and the National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Pediatrics 2007 Sep; 120(3): 609-16.

Ramos CS, Pereira LD. Processamento auditivo e audiometria de altas frequências em escolares de São Paulo. Pro-Fono R At Ci 2005; 17(2): 153-64.

Ranzan J. Acidente vascular cerebral isquêmico na infância: um estudo das alterações associadas [Dissertação]. Porto Alegre (RS): Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2003.

Ranzan J, Rotta NT. Ischemic stroke in children: a study of the associated alterations. *Arq Neuropsiquiatr* 2004; 62(3-A): 618-25.

Ribas GC, Oliveira E. A ínsula e o conceito de bloco cerebral central. *Arq Neuropsiquiatr* 2007; 65(1): 92-100.

Rintelmann WF. Monoaural speech tests in the detection of central auditory disorders. In: Pinheiro ML, Musiek FE, ed. *Assessment of central auditory dysfunction: foundations and clinical correlates* Baltimore: Williams&Wilkins; 1985. p.173-200.

Riva D, Cazzaniga L. Late effects of brain lesions sustained before and after age one. *Neuropsychologia* 1986; 24: 423-8.

Roach S, Kirkham FJ, Becker S, Sträter R, Chabrier S, Sébire G et al. Aetiology of ischaemic stroke in an arterial distribution. In: Kirkham FJ, ed. *Cerebrovascular disease and stroke in childhood: report from the London satellite symposium. 1998: Proceedings of the 8th International Child Neurology Congress; 1998 Sep 13-18; Ljubljana, Slovenia. Bologna (Italy): Monduzzi Editore; 1998. p.283-4.*

Rodrigues SD, Ciasca SM, Moura-Ribeiro MVL. Ischemic cerebrovascular disease in childhood: cognitive assessment of 15 patients. *Arq Neuropsiquiatr* 2004; 62(3-B): 802-7.

Rodrigues SD. *Repercussão do acidente cerebrovascular na aprendizagem da criança [Tese-Doutorado]*. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2008.

Rotta NT, Silva AR, Silva FLF, Ohlweiler L, Belarmino Jr E, Fonteles VR et al. Cerebrovascular disease in pediatric patients. *Arq Neuropsiquiatr* 2002; 60(4): 959-63.

Russo ICP, Santos TMM. *A prática da audiologia clínica*. São Paulo: Cortez, 1991.

Ruytjens L, Willemsen ATM, Van Dijk P, Wit HP, Albers FWJ. Functional imaging of the central auditory system using PET. *Acta Oto-Laryngol* 2006; 126: 1236-44.

Santos MFC. *Audiometria verbal: teste de reconhecimento de fala através de tarefa dicótica em indivíduos normais [Dissertação]*. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina; 1993.

Santos MFC, Pereira LD. Escuta com dígitos. In: Pereira LD, Schochat E, ed. Processamento auditivo central: manual de avaliação. 1 ed. São Paulo: Lovise; 1997. p.147-50.

Santos MFC. Processamento auditivo central: teste dicótico de dígitos em indivíduos normais [Tese - Doutorado]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina; 1998.

Santos MFC, Ziliotto KN, Monteiro VG, Hirata CHW, Pereira LD, Weckx LLM. Avaliação do processamento auditivo em crianças com e sem antecedentes de otite média. Rev Bras Otorrinolaringol 2001; 67(4): 448-56.

Satoh S, Shirane R, Yoshimoto T. Clinical survey of ischemic cerebrovascular disease in children in a district of Japan. Stroke 1991; 22: 586-9.

Satz P, Strauss E, Wada J, Orsini DL. Some correlates of intra and interhemispheric speech reorganization after left focal brain injury. Neuropsychologia 1988; 26(2): 345-50.

Sauer LO. Teste dicótico consoante-vogal em indivíduos de 8 a 12 anos de idade [Monografia – Especialização]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina; 1997.

Schneider GE. Is it really better to have your lesion early? A revision of the “Kennard Principle”. Neuropsychologia 1979; 17(2): 557-83.

Schnider A, Benson DF, Alexander DN, Schnider-Klauss A. Non-verbal environmental sound recognition after unilateral hemispheric stroke. Brain 1994; 117: 281-7.

Schochat E. Percepção da fala: presbiacusia e perda auditiva induzida por ruído. [Tese – Doutorado]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 1994.

Schochat E, Pereira LD. Fala com ruído. In: Pereira LD, Schochat E, ed. Processamento auditivo central: manual de avaliação. 1 ed. São Paulo: Lovise; 1997. p.99-102.

Schochat E, Rabelo CM, Sanfins MD. Processamento auditivo central: testes tonais de padrão de frequência e de duração em indivíduos normais de 7 a 16 anos de idade. Pro-Fono R At Ci 2000 Set; 12(2): 1-7.

Schochat E, Musiek FE. Maturation of outcomes of behavioral and electrophysiologic tests of central auditory function. *J Commun Disord* 2006; 39: 78-92.

Schoenberg BS, Mellinger JF, Schoenberg DG. Cerebrovascular disease in infants and children: a study of incidence, clinical features, and survivals. *Neurology* 1978; 28: 763-8.

Sébire G, Tabarki B, Saunders DE, Leroy I, Liesner R, Saint-Martin C et al. Cerebral venous sinus thrombosis in children: risk factors, presentation, diagnosis and outcome. *Brain* 2005; 128:477-89.

Sens PM, Almeida CIR. Participation of the cerebellum in auditory processing. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2007 Mar/Apr; 73(2): 266-70.

Sidtis JJ. Predicting brain organization from dichotic listening performance: cortical and subcortical functional asymmetries contribute to perceptual asymmetries. *Brain Lang* 1982; 17: 287-300.

Silva FD, Coelho JC, Ortiz KZ. Correlação entre processamento auditivo central e produção gráfica em escolares da 3ª série do 1º grau. *Pro-Fono R At Ci* 1999; 11(1): 42-6.

Siva A, Altintas A, Saip S. Behçet's syndrome and the nervous system. *Curr Opin Neurol* 2004;17: 347-57.

Souza LB, Souza VMC. Avaliação comportamental das habilidades auditivas centrais. In: Aquino AMCM, org. *Processamento auditivo: eletrofisiologia & psicoacústica*. São Paulo: Lovise; 2002.p.129-34.

Speaks C, Gray T, Miller J, Rubens A. Central auditory deficits and temporal lobe disorders. *J Speech Hear Disord* 1975; 40: 192-205.

Sreenan C, Bhargava R, Robertson CMT. Cerebral infarction in the term newborn: clinical presentation and long-term outcome. *J Pediatr* 2000; 137: 351-5.

Staudt M, Lidzba K, Grodd W, Wildgruber D, Erb M, Krägeloh-Mann I. Right-hemispheric organization of language following early left-sided brain lesions: functional MRI topography. *Neuroimage* 2002; 16:954-96.

Stefanatos GA, Joe WQ, Aguirre GK, Detre JA, Wetmore G. Activation of human cortex during speech perception: effects of monoaural, binaural, and dichotic presentation. *Neuropsychologia* 2008; 46: 301-15.

Steinlin M, Roellin K, Schroth G. Long-term follow-up after stroke in childhood. *Eur Pediatr* 2004 Apr; 163(4-5): 245-50.

Steinlin M, Pfister I, Pavlovic J, Everts R, Boltshauser E, Mori AC et al. The first three years of the Swiss neuropaediatric stroke registry (SNPSR): a population-based study of incidence, symptoms and risk factors. *Neuropediatrics* 2005; 36: 90-7.

Sträter R, Becker S, Von Eckardstein A, Heinecke A, Gutsche S, Junker S et al. Prospective assessment of risk factors for recurrent stroke during childhood: a 5-year follow-up study. *Lancet* 2002 Nov; 360(16): 1540-5.

Strauss E, Satz P, Wada J. An examination of the crowding hypothesis in epileptic patients who have undergone the carotid amygdala test. *Neuropsychologia* 1990; 28(11): 1221-7.

Tatu L, Moulin T, Bogousslavsky J, Duvernoy H. Arterial territories of the human brain: cerebral hemispheres. *Neurology* 1998; 50(6): 1699-708.

Tedesco MLF. Audiometria verbal: teste dicótico consoante-vogal em escolares de 7 a 12 anos de idade [Dissertação]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina; 1995.

Tillema JM, Byars AW, Jacola LM, Shapiro MB, Schmithorst V, Szaflarski JP et al. Cortical reorganization of language functioning following perinatal left MCA stroke. *Brain Lang* 2008; 106: 184-94.

Trauner DA, Ballantyne A, Friedland S, Chase C. Disorders of affective and linguistic prosody in children after early unilateral brain damage. *Ann Neurol* 1996; 39: 361-7.

Trauner DA, Nass R, Ballantyne A. Behavioural profiles of children and adolescents after pre- or perinatal unilateral brain damage. *Brain* 2001; 124: 995-1002.

Trehub SE, Trainor LJ. Rules for listening in infancy. *Advances in Psychology* 1999; 69: 87-119.

Truelsen T, Begg S, Matthers C. The global burden of cerebrovascular disease [on line]. United States: Cerebrovascular disease; 2006 Jan 67p. [atualizado em 2006 Jan; acesso em 09 Jan 2008]. Disponível em: http://www.who.int/healthinfo/statistics/bod_cerebrovasculariseasestroke.pdf/.

Vaillancourt V, Laroche C, Giguere C, Soli S. Stablishment of age-specific normative data for the canadian french version of the hearing in noise test for children. *Hear Hear* 2008 Ago; 29(3): in press.

Vargha-Khadem F, Carr LJ, Isaacs E, Brett E, Adams C, Mishkin M. Onset of speech after left hemispherectomy in a nine-year-old boy. *Brain* 1997; 120: 159-82.

Vargha-Khadem F, O’Gorman AM, Watters GV. Aphasia and handedness in relation to hemispheric side, age at injury and severity of cerebral lesion during childhood. *Brain* 1985; 108: 677-96.

Vargha-Khadem F, Pitchforth R. Neuropsychological outcome. In: Kirkham FJ, ed. *Cerebrovascular disease and stroke in childhood: report from the London satellite symposium*. 1998: Proceedings of the 8th International Child Neurology Congress; 1998 Sep 13-18; Ljubljana, Slovenia. Bologna(Italy): Monduzzi Editore; 1998. p.282-3.

Vicari S, Albertoni A, Chilosi AM, Cipriani P, Cioni G, Bates E. Plasticity and reorganization during language development in children with early brain injury. *Cortex* 2000; 36:31-46.

Voyer D, Bowes A, Techentin C. On the perception of sarcasm in dichotic listening. *Neuropsychology* 2008 May; 22(3): 390-9.

Ward NS. Plasticity and the functional reorganization of the human brain. *Int J Psychophysiol* 2005 Nov-Dec; 58(2-3): 158-61.

Watkins KE, Hewes DKM, Connelly A, Kendall BE, Kingsley DP, Evans JE et al. Cognitive deficits associated with frontal-lobe infaction in children with sickle cell disease. *Dev Med Child Neurol* 1998; 40: 536-43.

Weissman DH, Banich MT. The cerebral hemispheres cooperate to perform complex but not simple tasks. *Neuropsychology* 2000; 14: 41-59.

Werner LA. Issues in human auditory development. *J Commun Disord* 2007; 40: 275-83.

World Health Organization [homepage na internet]. Future trends in global mortality: major shifts in cause of death patterns. Geneva: WHO; fact sheet n°29-31, Dec 2008. [atualizado em 2008 Out; acesso em 03 dec 2008]. Disponível em: http://www.who.int/whosis/whosta/EN_WHS08_Full.pdf/.

Yavas M, Hernandorena CN, Lamprecht RR. Avaliação fonológica da criança: reeducação e terapia. Porto Alegre: Artmed; 2001. 148p.

Yoshinaga-Itano C, Apuzzo ML. The development of deaf and hard of hearing children identified early through the high-risk registry. *American Annals of the Deaf* 1998; 143: 416-24.

Zurif EB, Ramier AM. Some effects of unilateral brain damage on the perception of dichotically presented phoneme sequences and digits. *Neuropsychologia* 1972; 10: 103-10.

9- ANEXOS

ANEXO 1

Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa



FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

www.fcm.unicamp.br/pesquisa/etica/index.html

CEP. 24/07/07.
PARECER CEP: N° 642/2005

PARECER

I-IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: “DOENÇA CEREBROVASCULAR NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA: ESTUDO DO PROCESSAMENTO AUDITIVO E LINGUAGEM ESCRITA”

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Karla Maria Ibraim da Freiria Elias

II - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP tomou ciência e aprovou a Emenda que altera os objetivos e os procedimentos, referente ao protocolo de pesquisa supracitado.

O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do CEP/FCM/UNICAMP e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

Homologado na VII Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 24 de julho de 2007.

Profa. Dra. Carmen Silvia Bertuzzo
PRESIDENTE DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP

Comitê de Ética em Pesquisa - UNICAMP
Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126
Caixa Postal 6111
13084-971 Campinas – SP

FONE (019) 3521-8936
FAX (019) 3521-7187
cep@fcm.unicamp.br

ANEXO 2

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

“Doença Cerebrovascular na Infância e Adolescência: Estudo das Habilidades de Processamento Auditivo”

Pesquisador Responsável: **Karla Maria Ibraim da Freiria Elias**
Orientador: **Profª Drª Maria Valeriana Leme de Moura-Ribeiro**

Nome do Paciente: _____
H.C: _____ Data de Nascimento: ____ / ____ / ____ Idade: _____
Endereço: _____

Nome do Responsável Legal: _____
Data de Nasc.: ____ / ____ / ____ Idade: _____ R.G: _____ Grau de Parentesco: _____

Estamos convidando para participar da pesquisa sobre processamento auditivo que está sendo desenvolvida no Departamento de Neurologia da UNICAMP com crianças e adolescentes que sofreram Doença Cerebrovascular (DCV).

Nosso objetivo é avaliar as habilidades auditivas de fechamento, integração e memória para informações acústicas.

Este estudo se justifica pela verificação de elevados índices de seqüelas nas crianças com DCV, e as habilidades auditivas se afetadas, podem levar ao comprometimento do desempenho nas mais variadas situações da vida diária, em especial na escolar. Esperamos ampliar o conhecimento sobre a evolução da DCV elucidando o comportamento auditivo da criança e suas conseqüências, oferecer orientações às famílias e escola, e direcionar a terapia fonoaudiológica, quando necessária.

Para participar é preciso realizar os seguintes testes:

Categoria de Avaliação Simplificada:

- Localização Sonora em Cinco Direções
- Memória Seqüencial Não-Verbal
- Memória Seqüencial Verbal

Categoria Monóticos:

- Fala com Ruído
- Fala Filtrada

Categoria Dicóticos:

- Não-Verbal
- Consoante-Vogal

- Dígitos
- Dissílabos Alternados (*Staggered Spondaic Word Test/ SSW*)

Categoria Processamento Temporal

- Padrão de Frequência
- Padrão de Duração

Todos os testes são fáceis e rápidos de serem respondidos, não oferecendo qualquer desconforto ou risco ao participante. Na primeira categoria, a criança ouvirá lista de palavras com qualidade do som piorada por uso de filtro ou pela adição de ruído na orelha em teste. Na segunda categoria, composta por quatro testes, a criança ouvirá sons diferentes em cada orelha sendo que nos dois primeiros testes, deverá repetir apenas um dos itens percebidos e nos outros dois, deverá repetir todos os itens (números ou palavras) na mesma ordem em que foram apresentados. Na categoria seguinte, a criança ouvirá 3 sons que variam em frequência (grave/agudo) ou em duração (curto/longo) e a criança deverá informar estas características ao examinador.

Todos os testes serão aplicados pela pesquisadora Karla M Ibraim da Freiria Elias, no Setor de Fonoaudiologia do Ambulatório de ORL, em 3 sessões de duração aproximada de 50 minutos. Nestas ocasiões, a criança sempre deverá estar acompanhada dos pais ou responsáveis e não receberá remuneração pela participação.

Os resultados dos testes e as informações sobre a criança serão de caráter confidencial, pois a identificação não constará nas conclusões ou publicações.

O paciente tem o direito de se recusar a participar da pesquisa ou mesmo deixá-la a qualquer momento, sem qualquer penalidade ou prejuízo no atendimento e tratamento no Hospital das Clínicas da UNICAMP.

Para esclarecimentos é possível contatar o pesquisador pelos telefones (19) 3521 7524 ou (16) 3667 2090. Para recursos ou reclamações, pode-se contatar o Comitê de Ética em Pesquisa pelo telefone: (19) 3521 8936.

Eu, _____,
responsável legal pelo paciente _____,
declaro ter sido informado(a) pela pesquisadora **Karla Maria Ibraim da Freiria Elias**, dos objetivos e justificativas da pesquisa **“Doença Cerebrovascular na Infância e Adolescência: Estudo das Habilidades de Processamento Auditivo”** de forma clara e detalhada. Estou ciente dos procedimentos que serão realizados e que posso solicitar novos esclarecimentos a qualquer momento. Que os dados de identificação serão mantidos em sigilo e que será possível deixar de fazer parte da pesquisa no momento que assim o decidirmos sem qualquer prejuízo no atendimento. Autorizo a publicação de dados relevantes obtidos através dos exames.

Campinas, ___ de _____ de 200 ___.

Responsável: _____

Pesquisador: _____

Karla M Ibraim da Freiria Elias
Fonoaudióloga – CRFª 4139

ANEXO 3

Roteiro de Entrevista de Anamnese

Avaliação das Habilidades de Processamento Auditivo

Campinas, ____, de _____ de ____.

1. Identificação

Nome: _____

R.H: _____ Protocolo Número: _____

Idade: _____ Data de Nasc: __ / __ / __ Local: _____

Nome dos pais: _____

Endereço: _____

_____ Telefone: _____

Escolaridade: _____

Professora: _____

Coordenadora/Diretora: _____

Escola: _____

Endereço: _____

_____ Telefone: _____

Data da DCV: __ / __ / __

Idade ao episódio: _____

Tipo: I () H () I-H ()

Lado de Acometimento: D () E ()

Etiologia: _____

Episódios de repetição: () sim () não

Quantos e em quais datas? _____

2. Anamnese

HPEA: _____

Antes do episódio da DCV:

Preferência Manual: () destro () canhoto

Tem parente canhoto? _____

Apresentava: () queixas auditivas () otites de repetição
() outra doença neurológica () doença psiquiátrica

-

Desempenho escolar: () adequado
() abaixo da média em mais de uma disciplina
() na média ou acima da média

Após o episódio da DCV:

Preferência Manual: () destro () canhoto

Ouve bem? _____

Entende bem? _____

Solicita repetição do que é dito? _____

Escuta bem em ambiente silencioso? _____

Em ambiente ruidoso? _____

Localiza a fonte sonora: () sim () não

Desatento () Agitado () Muito Quietos ()

Compreende piada/poesia/duplo sentido? _____

_____ Apresenta queixa em relação à música? _____

Consegue fazer a marcação de ritmo? _____

Existe situação em que a conversação é mais difícil: _____

Ambiente silencioso: com um interlocutor () em grupo ()

Ambiente ruidoso: com um interlocutor () em grupo ()

Oscila independente do ambiente? _____

Apresenta alguma dificuldade em:

Linguagem Oral? _____

Linguagem Escrita? _____

Desempenho escolar: () adequado
() abaixo da média em mais de uma disciplina
() na média ou acima da média

Apresentou repetência escolar? () sim () não

Qual (is) série(s): _____

Quantas vezes? _____

Tem boa memória? Para nomes () Para lugares () Para situações ()

Está fazendo uso de medicação? _____

Qual(is) e para que? _____

Teve ou tem outras doenças? _____

Faz acompanhamento Fonoaudiológico?

Há quanto tempo? _____

Fga: _____

End/telefone: _____

Outra especialidade? _____

Há quanto tempo? _____

3. Exames Realizados

Avaliação Auditiva Periférica:

Fga: _____

Data: ___/___/___

Conclusão: _____

Tomografia de Crânio:

Data: ___/___/___

Conclusão: _____

Ressonância Magnética Cerebral:

Data: ___/___/___

Conclusão: _____

ANEXO 4

Questionário enviado para escola dos sujeitos do GP.

1. Identificação

Nome: _____

DN: ____ / ____ / ____ Idade: _____ Escolaridade: _____

2. Dados complementares

Escola: _____

Endereço: _____

_____ Telefone: _____

e-mail: _____

Coordenadora Pedagógica: _____

Diretora: _____

3. Informações Gerais

Quantos professores e quais matérias:

() generalista: _____

() especialista: _____

Número de horas/aula semanais: _____

Período: _____

Número de alunos na sala de aula: _____ Meninos: _____ Meninas: _____

Localização do aluno na sala de aula: _____ carteira da _____ fileira.

Há fontes de ruído dentro da sala de aula: () sim () não

Quais: () ventilador

() aquário

() outros: _____

As janelas da sala de aula são voltadas para quais ambientes: () pátio

() quadra de esportes

() rua

Há transito de alunos e/ou pessoas nos corredores: () sim () não

Em intensidade: () fraca () aumentada

Há algum horário em que são mais freqüentes: _____

Acha possível que estes ruídos interfiram no andamento da aula: () sim () não

4. Informações específicas

O desempenho geral do aluno é:

() acima da média

() mediano

() abaixo da média em uma ou mais disciplinas. Quais: _____

Se fosse para pontuar o desempenho do aluno, qual nota receberia (0 a 10): _____

Como você descreve o comportamento do aluno em questão durante as aulas:

() adequado

() participativo

() pouco participativo

() muito agitado

() desatento

Outras informações: _____

Em sala de aula, o comportamento do aluno:

- não sofre interferência sofre influência dos colegas
 influencia os colegas

Em relação à participação:

- é igual em todo o período
 melhor antes do intervalo
 melhor no início da semana
 oscila independente do período

Ao ensinar um novo assunto ou explicar uma atividade, a criança:

- compreende e executa com maestria
 compreende, porém com resultado abaixo do esperado
 necessita ser reorientado
 realiza, porém fora da proposta do professor

Quando há a necessidade de explicar um tópico mais de uma vez:

- a criança compreende mais eficientemente se a explicação for igual a da primeira vez.
 compreende melhor se usar outras palavras ou exemplos diferentes do primeiro
 o desempenho independe da estratégia utilizada

Na sua opinião, quais medidas seriam eficientes para compensar e/ou controlar as eventuais dificuldades no aprendizado: _____

Informações consideradas relevantes: _____

Para contato com a escola, a preferência é por:

() telefone

() e-mail

No(s) seguinte(s) horário(s): _____

Para quaisquer esclarecimentos ou orientações, é possível contatar, a qualquer tempo, o pesquisador responsável pelos telefones (16) 3667 2090 / (16) 9193 1752 ou pelo endereço www.karla@fcm.unicamp.br.

O questionário foi respondido por: _____

Data de envio: ____/____/____

ANEXO 5

Folha de Registro dos Testes da Avaliação Simplificada

Nome: _____ HC _____

Data Nasc: ___/___/___ Idade: _____ Data da Aval: ___/___/___ Protocolo N°: _____

Teste de Localização da Fonte Sonora					
À direita	() Sim			() Não. Qual:	
À esquerda	() Sim			() Não. Qual:	
Atrás	() Sim			() Não. Qual:	
À frente	() Sim			() Não. Qual:	
Acima da cabeça	() Sim			() Não. Qual:	
Número de acertos	1/5 ()	2/5 ()	3/5 ()	4/5 ()	5/5 ()
Teste de Memória Seqüencial Não-Verbal					
Sino	Agogô	Coco	Guizo	Sim ()	Não ()
Guizo	Coco	Sino	Agogô	Sim ()	Não ()
Coco	Guizo	Sino	Agogô	Sim ()	Não ()
Sino	Guizo	Agogô	Coco	Sim ()	Não ()
Número de acertos	0/3 ()	1/3 ()	2/3 ()	3/3 ()	
Teste de Memória Seqüencial Verbal					
pa	Ta	Ka	fa	Sim ()	Não ()
ka	Pa	Fa	ta	Sim ()	Não ()
fa	ta	Pa	ka	Sim ()	Não ()
ta	Ka	Fa	pa	Sim ()	Não ()
Número de acertos	0/3 ()	1/3 ()	2/3 ()	3/3 ()	

ANEXO 6

Folha de Registro dos Testes Monóticos de Baixa Redundância

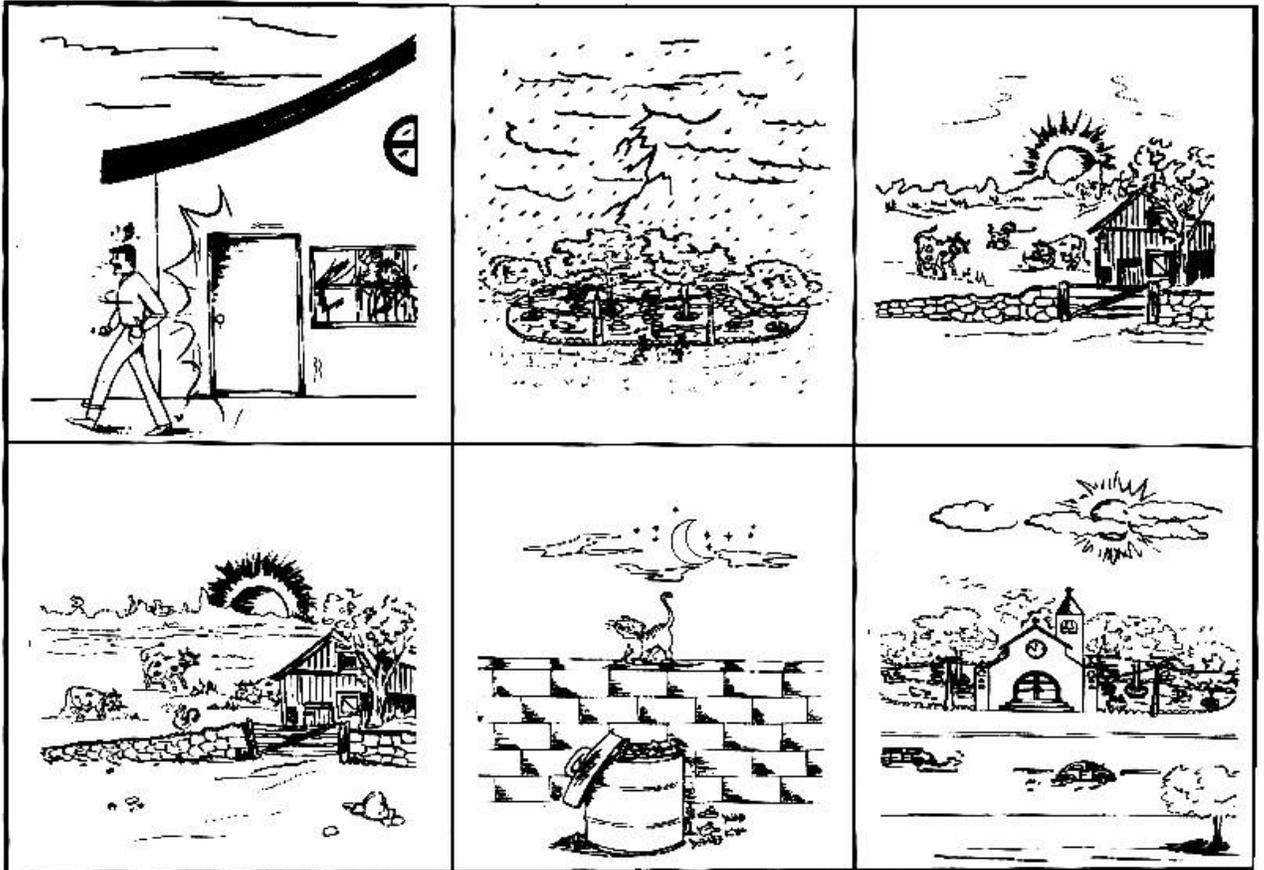
Nome: _____ HC _____

Data Nasc: ___/___/___ Idade: _____ Data da Aval: ___/___/___ Protocolo N°: _____

Item	D1	Erro	D2	Erro	D3	Erro	D4	Erro
1	Til		Chá		Dor		Jaz	
2	Jaz		Dor		Boi		Cão	
3	Rol		Mil		Til		Cal	
4	Pus		Tom		Rol		Boi	
5	Faz		Zum		Gim		Nu	
6	Gim		Mel		Cal		Faz	
7	Rir		Til		Nhá		Gim	
8	Boi		Gim		Chá		Pus	
9	Vai		Dil		Tom		Seis	
10	Mel		Nu		Sul		Nhá	
11	Nu		Pus		Tem		Mil	
12	Lhe		Chá		Pus		Tem	
13	Cal		Sul		Nu		Zum	
14	Mil		Jaz		Cão		Til	
15	Tem		Rol		Vai		Lhe	
16	Dil		Tem		Mel		Sul	
17	Dor		Faz		Rir		Chá	
18	Chá		Lhe		Jaz		Rol	
19	Zum		Boi		Zum		Mel	
20	Nhá		Cal		Mil		Dor	
21	Cão		Rir		Lhe		Vai	
22	Tom		Cão		Ler		Dil	
23	Seis		Ler		Faz		Tom	
24	Ler		Vai		Seis		Rir	
25	Sul		Seis		Dil		Ler	

ANEXO 7

Quadro de Resposta do Teste Dicótico Não-Verbal



(Ortiz e Pereira, 1997)

ANEXO 8

Folha de Registro do Teste Dicótico Não-Verbal

Nome: _____ HC _____

Data Nasc: ___/___/___ Idade: _____ Data da Aval: ___/___/___ Protocolo N°: _____

Atenção Livre	
E	D
Cachorro	Galo
Igreja	Chuva
Gato	Cachorro
Porta	Chuva
Gato	Galo
Chuva	Porta
Galo	Gato
Igreja	Porta
Galo	Cachorro
Porta	Igreja
Cachorro	Gato
Chuva	Igreja
D	E
Cachorro	Galo
Igreja	Chuva
Gato	Cachorro
Porta	Chuva
Gato	Galo
Chuva	Porta
Galo	Gato
Igreja	Porta
Galo	Cachorro
Porta	Igreja
Cachorro	Gato
Chuva	Igreja

Atenção Direita	
E	D
Cachorro	Galo
Igreja	Chuva
Gato	Cachorro
Porta	Chuva
Gato	Galo
Chuva	Porta
Galo	Gato
Igreja	Porta
Galo	Cachorro
Porta	Igreja
Cachorro	Gato
Chuva	Igreja
D	E
Cachorro	Galo
Igreja	Chuva
Gato	Cachorro
Porta	Chuva
Gato	Galo
Chuva	Porta
Galo	Gato
Igreja	Porta
Galo	Cachorro
Porta	Igreja
Cachorro	Gato
Chuva	Igreja

Atenção Esquerda	
E	D
Cachorro	Galo
Igreja	Chuva
Gato	Cachorro
Porta	Chuva
Gato	Galo
Chuva	Porta
Galo	Gato
Igreja	Porta
Galo	Cachorro
Porta	Igreja
Cachorro	Gato
Chuva	Igreja
D	E
Cachorro	Galo
Igreja	Chuva
Gato	Cachorro
Porta	Chuva
Gato	Galo
Chuva	Porta
Galo	Gato
Igreja	Porta
Galo	Cachorro
Porta	Igreja
Cachorro	Gato
Chuva	Igreja

	OD	OE
Atenção Livre		
Atenção Direita		
Atenção Esquerda		

ANEXO 9

Folha de Registro do Teste Dicótico Consoante-Vogal

Nome: _____ HC _____

Data Nasc: ___/___/___ Idade: _____ Data da Aval: ___/___/___ Protocolo N°: _____

Atenção Livre	
E	D
GA	TA
BA	GA
TA	CA
BA	DA
DA	GA
TA	BA
CA	DA
GA	PA
PA	CA
CA	BA
DA	PA
PA	TA
D	E
GA	TA
BA	GA
TA	CA
BA	DA
DA	GA
TA	BA
CA	DA
GA	PA
PA	CA
CA	BA
DA	PA
PA	TA

Atenção Direita	
E	D
GA	TA
BA	GA
TA	CA
BA	DA
DA	GA
TA	BA
CA	DA
GA	PA
PA	CA
CA	BA
DA	PA
PA	TA
D	E
GA	TA
BA	GA
TA	CA
BA	DA
DA	GA
TA	BA
CA	DA
GA	PA
PA	CA
CA	BA
DA	PA
PA	TA

Atenção Esquerda	
E	D
GA	TA
BA	GA
TA	CA
BA	DA
DA	GA
TA	BA
CA	DA
GA	PA
PA	CA
CA	BA
DA	PA
PA	TA
D	E
GA	TA
BA	GA
TA	CA
BA	DA
DA	GA
TA	BA
CA	DA
GA	PA
PA	CA
CA	BA
DA	PA
PA	TA

	OD	OE
Atenção Livre		
Atenção Direita		
Atenção Esquerda		

ANEXO 10

Folha de Registro do Teste Dicótico de Dígitos

Nome: _____ HC _____

Data Nasc: ___/___/___ Idade: _____ Data da Aval: ___/___/___ Protocolo N°: _____

OD	OE
5 4	8 7
4 8	9 7
5 9	8 4
7 4	5 9
9 8	7 5
5 7	9 5
5 8	9 4
4 5	8 9
4 9	7 8
9 5	4 8
4 7	8 5
8 5	4 7
8 9	7 4
7 9	5 8
9 7	4 5
7 8	5 4
7 5	9 8
8 7	4 9
9 4	5 7
8 4	7 9

OE	OD
5 4	8 7
4 8	9 7
5 9	8 4
7 4	5 9
9 8	7 5
5 7	9 5
5 8	9 4
4 5	8 9
4 9	7 8
9 5	4 8
4 7	8 5
8 5	4 7
8 9	7 4
7 9	5 8
9 7	4 5
7 8	5 4
7 5	9 8
8 7	4 9
9 4	5 7
8 4	7 9

	OD	OE
Número de Erros		
% de Acertos		

ANEXO 11

Folha de Registro do Teste Dicótico de Dissílabos Alternados / SSW

Nome: _____ HC _____

Data Nasc: ___ / ___ / ___ Idade: _____ Data da Aval: ___ / ___ / ___ Protocolo N°: _____

	a	b	C	d	
N°	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	lápiz	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	homem	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	
N°	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	nãome	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

	DNC	DC	EC	ENC
OD	a	B	c	D
OE	h	G	f	E
Total				

3) Efeito Auditivo

a+b+c+d	e+f+g+h

2) SSW-S

Cond.	DNC	DC	EC	ENC
N° Erros				
Multipl.	X 2,5	X2,5	X2,5	X2,5
% Erros				

4) Efeito de Ordem

a+b+e+f	c+d+g+h

5) Inversões

Total	
-------	--

ANEXO 12

Folha de Registro do Teste de Padrão de Frequência / TPF

Nome: _____ HC _____

Data Nasc: ___/___/___ Idade: _____ Data da Aval: ___/___/___ Protocolo N°: _____

Etapa -Treino

1. BA		11. BA	
2. AA		12. AB	
3. AB		13. AA	
4. BB		14. BA	
5. AB		15. BB	
6. BA		16. BA	
7. BB		17. AA	
8. AB		18. BA	
9. BB		19. AB	
10. AB		20. AA	

Etapa -Teste

1. AAB		21. ABA		41. BBA	
2. ABB		22. BBA		42. ABB	
3. BAB		23. AAB		43. ABB	
4. BAA		24. ABA		44. BAB	
5. BAA		25. AAB		45. ABA	
6. BBA		26. ABA		46. BAA	
7. BBA		27. ABA		47. BBA	
8. ABA		28. BAB		48. ABB	
9. AAB		29. BAA		49. ABB	
10. BAA		30. AAB		50. BAB	
11. ABB		31. BBA		51. AAB	
12. BAB		32. BBA		52. ABB	
13. AAB		33. AAB		53. BBA	
14. AAB		34. BAB		54. BAB	
15. ABA		35. BAA		55. BAB	
16. BAB		36. ABA		56. ABB	
17. BAA		36. ABA		57. ABB	
18. BBA		38. ABB		58. BAA	
19. ABA		39. AAB		59. BAA	
20. BBA		40. BAA		60. BAB	

Resultado	% de Acertos
Imitação	
Nomeação	

ANEXO 13

Folha de Registro do Teste de Padrão de Duração/ TPD

Nome: _____ HC _____

Data Nasc: ___/___/___ Idade: _____ Data da Aval: ___/___/___ Protocolo N°: _____

Etapa -Treino

1.LCC		6.LCL	
2.CLC		7.CLC	
3.CCL		8.LLC	
4.LLC		9.LCC	
5.CCL		10.CCL	

Etapa -Teste

1. CCL		21. CLC		41. LLC	
2. CLL		22. LLC		42. CLL	
3. LCL		23. CCL		43. CLL	
4. LCC		24. CLC		44. LCL	
5. LCC		25. CCL		45. CLC	
6. LLC		26. CLC		46. LCC	
7. LLC		27. CLC		47. LLC	
8. CLC		28. LCL		48. CLL	
9. CCL		29. LCC		49. CLL	
10. LCC		30. CCL		50. LCL	
11. CLL		31. LLC		51. CCL	
12. LCL		32. LLC		52. CLL	
13. CCL		33. CCL		53. LLC	
14. CCL		34. LCL		54. LCL	
15. CLC		35. LCC		55. LCL	
16. LCL		36. CLC		56. CLL	
17. LCC		37. CLC		57. CLL	
18. LLC		38. CLL		58. LCC	
19. CLC		39.CCL		59. LCC	
20. LLC		40. LCC		60. LCL	

Resultado	% de Acertos
Imitação	
Nomeação	

ANEXO 14

Critérios de Referência para o Limite de Normalidade, adotados para os testes da avaliação simplificada: Localização Sonora em Cinco Direções, Memória para Sequências Não-Verbais e Memória para Sequências Verbais.

Localização Sonora em Cinco Direções	
Crianças e Adultos	4 acertos
	Acerto nas posições D e E: sempre
Memória Sequencial Não-Verbal	
Crianças e Adultos	2 ou 3 seqüências
Memória Sequencial Verbal	
Crianças e Adultos	2 ou 3 seqüências
D:plano lateral direito; E:plano lateral esquerdo.	

(Pereira, 1997 a)

ANEXO 15

Crêterios de Referência para o Limite de Normalidade, adotados para os testes Monoaurais de Baixa Redundância: Teste de Fala com Ruído e Teste de Fala Filtrada.

Fala com Ruído	
Crianças e Adultos	$\geq 70\%$ de acertos
	Diferença entre IPRF e FR $< 20\%$ (na mesma orelha)
Fala Filtrada	
< 12 anos	68%
≥ 12 anos	70%
FR:fala com ruído; IPRF:�ndice percentual de reconhecimento de fala.	

(Pereira, 1997 a)

ANEXO 16

Critérios de Referência para o Limite de Normalidade, adotados para o Teste Dicótico Não-Verbal.

Idade	Atenção Livre	Atenção Direita	Atenção Esquerda
7 – 8 a	12 +/- 2	22 acertos à direita	22 acertos à esquerda
8 – 12 a	12 +/- 2	23 acertos à direita	23 acertos à esquerda
> 12 anos	12 +/- 2	23 acertos à direita	23 acertos à esquerda

a:anos.

(Ortiz, 1995; Lemos, 2000)

ANEXO 17

Crêterios de Referência para o Limite de Normalidade, adotados para o Teste Dicótico Consoante-Vogal.

Idade	Número Mínimo de Acertos					
	Aten�o Livre		Aten�o Direita		Aten�o Esquerda	
	OD	OE	OD	OE	OD	OE
7 – 8 a	7	3	-	-	-	-
8 -12 a	8	4	8	3	7	6
>12 a	19 acertos e VOD		Aten�o Livre + 2 Acertos com OD		Aten�o Livre + 4 Acertos com OE	

Idade	Número Máximo de Erros		
	Aten�o Livre	Aten�o Direita	Aten�o Esquerda
7 – 8 a	8	-	-
8 -12 a	6	6	6
> 12 a	5	5	5

a:anos; OD:orelha direita; OE:orelha esquerda.

(Tedesco, 1995; Sauer, 1997)

ANEXO 18

Critérios de Referência para o Limite de Normalidade, adotados para o Teste Dicótico de Dígitos.

Idade	OD	OE	AD	AE
5 – 6 a	81%	74%	70%	70%
7 – 9 a	85%	82%	75%	75%
9 – 10 a	95%	95%	85%	85%
> 11 anos	95%	95%	91%	91%

a:anos; OD:orelha direita; OE:orelha esquerda; AD:atenção direita;
AE: atenção direcionada esquerda.

(Santos, 1998; Garcia, 2001)

ANEXO 19

Crêterios de Referência para o Limite de Normalidade, adotados para o Teste Dicótico de Dissílabos Alternados / SSW.

Idade	DC	EC	CNC	Inversão	Ef. Auditivo	Ef. Ordem	Tipo A
6 - 7 a	70%	55%	85%	5	-8 +6	-4 +10	6
7 - 8 a	75%	65%	90%	5	-8 +6	-4 +10	6
8 - 9	80%	75%	90%	5	-6 +4	-4 +3	3
> 9 anos	90%	90%	90%	1	-4 +4	-3 +3	3

a:anos; DC:direita competitiva; EC:esquerda competitiva; CNC:condi es não competitivas; Ef:efeito.

(Santos, 1993; Almeida, 1997)

ANEXO 20

Critérios de Referência para o Limite de Normalidade, adotados para o Teste de Padrão de Frequência.

Idade	Murmúrio	Nomeação
7 - 12 a	91%	91%
> 12 a	76%	76%
Versão – 880/1122 Hz		
a:anos.		

(Corazza,1998; Balen, 2001)

ANEXO 21

Critérios de Referência para o Limite de Normalidade, adotados para o Teste de Padrão de Duração.

Idade	Murmúrio	Nomeação
> 12 anos	83%	83%
Versão – 250 / 500 ms		

(Corazza, 1998)

