

**PATRÍCIA MARTINS DE FREITAS**

**PERFIL NEUROPSICOLÓGICO DAS  
PARALISIAS CEREBRAIS:  
HEMIPLÉGICA E DIPLÉGICA**

Universidade Federal de Minas Gerais  
Belo Horizonte  
2009

**PATRÍCIA MARTINS DE FREITAS**

# **PERFIL NEUROPSICOLÓGICO DAS PARALISIAS CEREBRAIS: HEMIPLÉGICA E DIPLÉGICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, área de concentração em Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito à obtenção do título de doutora em Ciências da Saúde.

Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente.

Orientador: Prof. Vitor Geraldí Haase.

Co-orientador: Prof. Rui Rothe-Neves.

Universidade Federal de Minas Gerais  
Belo Horizonte  
2009



## **UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

Reitor: Professor Ronaldo Tadêu Pena  
Vice-Reitora: Professora Heloisa Maria Murgel Starling  
Pró-Reitor de Pós-Graduação: Professor Jaime Arturo Ramirez  
Pró-Reitor de Pesquisa: Professor Carlos Alberto Pereira Tavares

## **FACULDADE DE MEDICINA**

Diretor: Professor Francisco José Penna  
Vice-Diretor: Professor Tarcizo Afonso Nunes  
Coordenador do Centro de Pós-Graduação: Professor Carlos Faria do Amaral

## **PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE ÁREA DE CONCENTRAÇÃO DA SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE**

Coordenador: Professor Joel Alves Lamounier  
Sub-Coordenador: Professor Eduardo Araújo de Oliveira

## **COLEGIADO**

Professora Ana Cristina Simões e Silva  
Professor Francisco José Penna  
Professora Ivani Nonato Silva  
Professor Lincoln Marcelo Silva Freire  
Professor Marco Antônio Duarte  
Professora Regina Lunardi Rocha  
Representante Discente: Rute Maria Velásquez Santos

Belo Horizonte  
2009

F866p Freitas, Patrícia Martins de.  
Perfil neuropsicológico das paralisias cerebrais [manuscrito]:  
hemiplégica e diplégica. / Patrícia Martins de Freitas. - - Belo  
Horizonte: 2009.  
190f.: il.  
Orientador: Vitor Geraldi Haase.  
Co-Orientador: Rui Rothe-Neves.  
Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente.  
Tese (doutorado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de  
Medicina.

1. Paralisia Cerebral/psicologia. 2. Hemiplegia. 3. Neuropsicologia. 4.  
Dissertações Acadêmicas. I. Haase, Vitor Geraldi. II. Rothe-Neves, Rui.  
III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. IV.  
Título.

NLM: WS 342

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca J. Baeta Vianna – Campus Saúde UFMG



FACULDADE DE MEDICINA  
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Av. Prof. Alfredo Balena 190 / sala 533  
Belo Horizonte - MG - CEP 30.130-100  
Fone: (031) 3409.9641 FAX: (31) 3409.9640  
cpg@medicina.ufmg.br



ATA DE DEFESA DE TESE DE DOUTORADO de **PATRÍCIA MARTINS DE FREITAS**, nº de registro 2005203674. Às quatorze horas do dia vinte do mês de fevereiro de dois mil e nove, reuniu-se na Faculdade de Medicina da UFMG a Comissão Examinadora de tese indicada pelo Colegiado do Programa para julgar, em exame final, o trabalho intitulado: **"PERFIL NEUROPSICOLÓGICO DAS PARALISIAS CEREBRAIS HEMIPLÉGICAS E DIPLÉGICAS"** requisito final para a obtenção do Grau de Doutora em Saúde da Criança e Adolescente, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde - Área de Concentração em Saúde da Criança e do Adolescente. Abrindo a sessão, o Presidente da Comissão, Prof. Vitor Geraldi Haase, após dar a conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares do Trabalho final passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata e do público para julgamento e expedição do resultado definitivo. Foram atribuídas as seguintes indicações:

Prof. Vitor Geraldi Haase/Orientador  
Prof. Rui Rothe Neves/Co-orientador  
Prof. Leandro Fernandes Malloy-Diniz  
Profa. Elizabeth do Nascimento  
Prof. Daniel Fuentes Moreira  
Profa. Maria Alice de Mattos Pimenta Parente

Instituição: UFMG  
Instituição: UFMG  
Instituição: UFMG  
Instituição: UFMG  
Instituição: USP  
Instituição: UFRGS

Indicação: APROVADA  
Indicação: APROVADA  
Indicação: APROVADA  
Indicação: APROVADA  
Indicação: APROVADA  
Indicação: APROVADA

Pelas indicações, a candidata foi considerada APROVADA.

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pelo presidente da comissão. Nada mais havendo a tratar o presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA que será assinada por todos os membros participantes da comissão examinadora. Belo Horizonte, 15 de dezembro de 2008.

Prof. Vitor Geraldi Haase/Orientador Vitor Haase

Prof. Rui Rothe Neves/Co-orientador Rui Rothe Neves

Prof. Leandro Fernandes Malloy-Diniz Leandro Malloy-Diniz

Profa. Elizabeth do Nascimento Elizabeth do Nascimento

Prof. Daniel Fuentes Moreira Daniel Fuentes Moreira

Profa. Maria Alice de Mattos Pimenta Parente Maria Alice de Mattos Pimenta Parente

Prof. Joel Alves Lamounier/Coordenador Joel Alves Lamounier

PROF. JOEL ALVES LAMOUNIER  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde  
Área de Concentração em Saúde da Criança e do Adolescente  
Faculdade de Medicina - UFMG



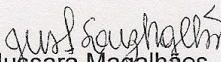
FACULDADE DE MEDICINA  
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
Av. Prof. Alfredo Balena 190/sala 7009  
Belo Horizonte - MG - CEP 30.130-100  
Fone: (031) 3248.9641 FAX: (31) 3248.9939  
E-mail: cpg@medicina.ufmg.br



## DECLARAÇÃO

Declaramos, para fins curriculares, que **PATRÍCIA MARTINS DE FREITAS**, número de matrícula 2005203674, em 20 de fevereiro de 2009 defendeu tese de Doutorado intitulada: **“PERFIL NEUROPSICOLÓGICO DAS PARALISIAS CEREBRAIS HEMIPLÉGICAS E DIPLÉGICAS”**; foi aprovada e obteve o título de Doutora em Saúde da Criança e Adolescente pelo Programa da Pós-Graduação em Ciências da Saúde – Área de Concentração em Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais e que seu diploma encontra-se em vias de expedição.

Belo Horizonte, 27 de fevereiro de 2009.

  
Juçsara Magalhães

Secretária do Centro de Pós-Graduação  
Faculdade de Medicina - UFMG



## **Agradecimentos**

“Este é um momento muito especial para mim...” Foi a primeira frase do meu discurso de agradecimento quando estava concluindo a educação infantil. Naquela fase, ainda tão terna, tive o prazer de ter meus pais, irmãos e amigos me incentivando e demonstrando admiração pela minha conquista. E depois de 26 anos de muita dedicação, posso dizer as mesmas palavras com muito mais emoção do que naquele dia. A todos que me apoiaram meus sinceros agradecimentos.

Querida família Júlio e Ana Maria (Naninha) nunca vou poder compensar os dias de ausência dedicados à conclusão deste trabalho. Obrigada pelo amor, carinho e ternura. O desejo de estar mais próximo sempre foi um dos motivadores para finalizar essa etapa. Para você querido Júlio meu sincero agradecimento, sempre tão solidário e amigo sempre me incentivando e me mostrando os caminhos de conciliar a vida acadêmica com a vida pessoal.

Naninha para você que nasceu no meio da efervescência intelectual, serei eternamente agradecida por você ser admiravelmente segura de si, facilitando os momentos nos quais a minha ausência foi indispensável.

Querida mamãe e queridos irmãos Leonardo, Leandro e Haroldo, agradeço todo apoio e o carinho acolhedor, nos momentos em que precisei voltar para casa, perturbando a rotina de vocês, solicitando auxílio para problemas diversos. Agradeço especialmente á você minha mãe que me mostrou o caminho e me deu a mão para segui-lo, sem nunca me abandonar. Você será sempre um modelo para mim de coragem e firmeza. A você Leandro, em especial, agradeço por me encorajar nos momentos em que a coragem me faltou. Agradeço ao meu pai, que mesmo nos meus sonhos e minhas lembranças sempre foi, o carinho, o consolo e o aconchego.

Agradeço à todos os amigos que estiveram ao meu lado nessa caminhada. Agradeço, especialmente à Fernanda minha amiga, que como uma irmã cuidou de mim. Sua presença ao meu lado trouxe alegria e suavidade para os momentos árdusos. Obrigado por ler o meu trabalho e contribuir com meu crescimento pessoal e acadêmico.

Para os alunos que se tornaram amigos agradeço o carinho e o apoio. Agradeço especialmente ao Pedro que acompanhou cada fase do trabalho, sempre contribuindo com idéias e ampliando as discussões. Com o passar dos anos nossa amizade cresceu e será sempre muito especial para mim. Nada como ter um amigo leal, e você sem dúvida o é . Agradeço ao Claret que além da amizade contribuiu muito com o projeto.

Agradeço também as “Marias” Júlia e Fernanda, ao Lucas e ao Daniel que fizeram parte de uma equipe de apoio para aumentar significativamente os risos, além de disponibilizar parte do tempo para ouvir minhas idéias sobre novas teses e queixas sobre a única tese que realmente existiu.

Agradeço aos queridos orientandos de iniciação científica da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) que atualmente são 18, que além de suportar as orientações à distância, bravamente deram continuidade aos projetos. Vocês constituem uma equipe invejável, muito motivados, sempre conduzindo o trabalho com muito bom humor. Em especial à Luna, Carine, Thiago e Gustavo que diretamente contribuíram com a realização desse trabalho.

Agradeço ao Prof<sup>o</sup>. Vitor, que durante dez anos foi e será sempre um modelo para minha formação acadêmica. Cheguei ao Laboratório de Neuropsicologia do Desenvolvimento (LND-UFMG) que foi minha casa acadêmica ao longo da graduação, do mestrado e do doutorado. Durante esse período pude conviver com o Prof<sup>o</sup>. Vitor que por diversos momentos na minha vida foi muito mais do que um professor. Agradeço principalmente pela tolerância com a minha necessidade de investir em diversas áreas da vida durante o doutorado. Minha ida para UFRB, a gravidez, os projetos de pesquisa, são fatos que nos aproximaram e nos distanciaram. De forma bastante racional é possível compreender que quem faz tudo isso não se encaixa no modelo de doutoranda ideal. Mas tenho certeza que é exatamente por esses mesmos motivos que eu fui, não a ideal, mas a sua primeira doutoranda. Agradeço por essa honra. Você sim, Vitor, foi a medida certa do que precisava. Serei sempre sua admiradora, crítica e parceira.



Agradeço ao Profº Rui, que também fez parte da minha história com o LND, durante esses anos sempre ensinando formas mais suaves de viver a academia. Obrigada pela paciência e pela parceria no desenvolvimento deste trabalho.

Um especial agradecimento para as mães e crianças que aceitaram participar desse estudo, sem as quais a realização desta tese não seria possível. Agradeço as instituições que gentilmente abriram as portas, oferecendo à estrutura para as atividades da pesquisa.

Agradeço o apoio institucional da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, minha atual casa acadêmica pelo apoio através da liberação das atividades de ensino durante oito meses para a conclusão da tese. Agradeço, também aos órgãos de fomento, inicialmente a FAPEMIG, ao CNPq e à CAPES que direta ou indiretamente financiaram o projeto desenvolvido.

Por fim, agradeço à Deus, Grande Arquiteto do Universo, sem qual não teria tido êxito nesse trabalho ou em outro qualquer.

## RESUMO:

Atualmente, diversas pesquisas têm sido direcionadas para o desenvolvimento de modelos explicativos sobre o desenvolvimento cognitivo de crianças com lesões cerebrais precoces. O perfil cognitivo neuropsicológico pode ser estudado comparando o desempenho em funções verbais e funções não-verbais. Desta forma, além de descrever os padrões de desempenho é possível também investigar fenômenos que têm sido freqüentemente apontados na literatura: neuroplasticidade, equipotencialidade, especialização hemisférica.

Nesse contexto, o principal objetivo desta tese é investigar a convergência entre o perfil clínico e os padrões cognitivos das paralisias cerebrais (PC) hemiplégica e diplégica, investigando tanto as possíveis alterações lingüísticas quanto viso-espaciais. Esse foco de investigação foi definido a partir de observações dos padrões mais freqüentes no contexto da clínica. A PC é uma condição clínica caracterizada por variações sintomatológicas, entretanto algumas queixas são bastantes presentes, especialmente as limitações da comunicação, motoras e problemas de comportamento.

A presente tese é constituída de três estudos independentes que estão organizados sobre a forma de artigos. Os três estudos representam a aplicação de métodos distintos e complementares para sustentar as evidências encontradas. Tanto os métodos quanto o modelo teórico estão fundamentados na perspectiva da neuropsicologia cognitiva.

O primeiro estudo teve como objetivo construir instrumentos para avaliar as funções verbais. A elaboração de uma bateria de avaliação neuropsicológica do processamento lexical (BANPLE) foi um dos resultados desse estudo. Essa bateria é constituída de tarefas

lingüísticas que avaliam componentes do modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical. Os resultados do estudo de construção da BANPLE foram satisfatórios para os critérios de consistência interna e validade de construto, contribuindo para futuros estudos e para a atuação clínica dentro da neuropsicologia pediátrica.

O segundo estudo foi desenvolvido através da metodologia de comparação de grupos, analisando comparativamente os desempenhos lingüístico e viso-espacial de crianças normais com diplegia, hemiplegia direita e esquerda. O foco desse estudo foi demonstrar as diferenças entre tais grupos. O estudo foi constituído pela análise da acurácia do desempenho em tarefas elaboradas para avaliar as funções psicolingüísticas e viso-espaciais. Desta forma, seu objetivo estudo foi o de verificar a utilidade do modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical no contexto da avaliação neuropsicológica de crianças com PC, verificando os possíveis padrões de acordo com a classificação diagnóstica. Os resultados desse estudo demonstram, para a comparação entre as crianças com PC e o grupo controle, que as alterações lingüísticas encontradas são mínimas, não existindo diferenças estatisticamente significativas. Por outro lado, quando as comparações foram realizadas entre os tipos de paralisia foram encontradas alterações significativas especialmente para o grupo de crianças com hemiplegia. Como os grupos de crianças com hemiplegia esquerda e diplegia apresentaram resultados muito semelhantes aos do grupo controle, é possível enfatizar os déficits específicos da linguagem para a hemiplegia direita.

O terceiro estudo é complementar ao segundo. Através da análise de conglomerados foi possível confirmar a distinção entre os grupos por padrões de desempenho. O resultado da análise de conglomerados favoreceu o debate emergente no segundo estudo entre a especialização hemisférica e a equipotencialidade cerebral. Os resultados encontrados nos

dois estudos demonstram que um dos perfis para a hemiplegia direita é resultado dos mecanismos de neuroplasticidade funcional. As evidências de baixos escores nas tarefas de linguagem, assim como nas tarefas viso-espaciais, sugerem que ocorreu o fenômeno denominado de overcrowding cerebral. Esse fenômeno é característico da preservação da linguagem transferida para o hemisfério direito em detrimento das funções não-verbais. Portanto, as funções viso-espaciais podem ser comprometidas.

Os resultados da análise de conglomerados favoreceram a identificação de casos com desempenhos cognitivos dissociados. O estudo de casos isolados dentro da neuropsicologia cognitiva é uma metodologia com nível de padrão-ouro. O estudo de casos apresentado é uma evidência de uma dupla-dissociação entre funções lingüísticas e entre as funções viso-espaciais. Esse resultado é favorável à hipótese de especialização hemisférica, caracterizando o hemisfério esquerdo como mais voltado ao processamento das funções lingüísticas e o hemisfério direito ao processamento das funções viso-espaciais.

Os resultados da presente tese demonstram que as PC's hemiplégica e diplégica apresentam perfis mistos. O perfil cognitivo de crianças com hemiplegia direita depende da ocorrência de processos de reorganização neurocognitiva, provocando o fenômeno do overcrowding cerebral ou mantendo o padrão marcado pelo efeito da especialização hemisférica semelhante ao apresentado por adultos. Para as crianças com hemiplegia esquerda, o padrão cognitivo é caracterizado por déficits não-verbais como no caso das funções viso-espaciais. Outro resultado demonstra que as crianças com diplegia apresentam um perfil mais misto e, para maioria dos casos, o desempenho foi semelhante ao grupo controle constituído de crianças normais.

Os resultados são evidências de que a neuropsicologia cognitiva é bastante útil para a investigação de processos cognitivos. Apesar da ênfase dada aos estudos de casos isolados como única metodologia da neuropsicologia cognitiva, a presente tese demonstrou a importância da complementaridade entre os estudos de caso e de grupos. Por fim, os resultados demonstram que a equipotencialidade e a especialização hemisférica são fenômenos presentes no processo de desenvolvimento cognitivo. A co-existência dessas propriedades é resultado da plasticidade neuronal e da organização neurocognitiva em redes, contrariando a perspectiva modularista.

## ABSTRACT:

Recently, an expressive amount of research is been conducted in order to built explicative models concerning the cognitive development of early brain injured children. The cognitive neuropsychological pattern can be studied by comparing the performance of verbal and non verbal functions. In this sense it is possible to investigate the performance patterns as well as other phenomena frequently addressed in the literature: neuroplasticity, equipotentiality and hemispheric specialization.

In this context, this thesis aims to investigate the convergence between the clinical profile and the cognitive pattern of hemiplegic and diplegic cerebral palsy (CP), addressing the linguistic and visuospatial outcomes. This focus of investigation was defined considering the most frequent patterns observed on the clinical context. CP is a clinical condition characterized by its fuzzy sintomathology, but some of its symptoms are often observed, specially communicational and motor disabilities, as well as behavioral problems.

The thesis is structured in three independent studies presented in article format. The three studies represent the use of complementary methodologies to sustain the empirical evidences found. The methods, as well as the theoretical model, are based on the perspective of cognitive neuropsychology.

The objective of the first study was to construct instruments to assess verbal functions. The first step of this study was the development of a Neuropsychological Assessment Battery for Lexical Processing. (NABLP). This battery contains linguistics tasks, which assess different components of the cognitive neuropsychological model of lexical processing. The results of

this study showed satisfactory internal consistency and construct validity of NABLP, contributing for future studies and for clinical practice of pediatric neuropsychology.

The second study was developed through a group comparison methodology, analyzing the performance on linguistic and visuospatial abilities of normal, diplegic and right and left hemiplegic children. The focus of the study was to show evidences supporting differences on the cognitive outcomes between the groups. The study was conducted analyzing the performance accuracy on the linguistic and visuospatial tasks. In this sense the aim of the study was to verify the utility of the cognitive neuropsychological model of lexical processing concerning the neuropsychological assessment in CP children, investigating the possible linking with the diagnostic classification.

The results of this study showed that the linguistic impairments of children with CP are subtle, with no significant differences from the control group. However, when comparison was within the CP groups, significant alterations were found especially on hemiplegic children. As the left hemiplegic and the diplegic children were more similar to the control group, it is possible to emphasize specific linguistic deficits in children with right hemiplegia.

The third study is complementary to the second one. Through cluster analysis it was possible to confirm the distinction by performance patterns between the groups. The result of the cluster analysis was important to reinforce the debate presented on the second study concerning hemispheric specialization and cerebral equipotentiality. The results found on both studies show that one cognitive profile of right hemiplegic children is an outcome of functional neuroplasticity mechanisms. The low scores on linguistic and visuospatial tasks in this group support the hypothesis of cerebral crowding. This phenomenon is typically

observed when language, rather than non verbal functions, is instantiated in the right hemisphere for compensational purposes. Therefore visuospatial functions can be impaired.

The results of cluster analysis support the identification of dissociated cases concerning cognitive performance. Single case study is the golden standard methodology in cognitive neuropsychology. The single case study presented is an evidence of double dissociation between linguistic and visuospatial functions. This result supports the hypothesis of hemispheric specialization, showing that the left hemisphere is more dedicated to linguistic functions while the right hemisphere is more dedicated to visuospatial ones.

Overall, the results of the thesis show that hemiplegic and diplegic CP have heterogenic profiles. The cognitive profile of right hemiplegic children depend on neurocognitive reorganization processes resulting in cerebral crowding, or maintaining the pattern of hemispheric specialization observed in adults. For the children with left hemiplegia the cognitive pattern is characterized by non verbal deficits, such as visuospatial ones. Other results of the present study show that diplegic children have a heterogenic profile and for the majority of the cases the performance was similar to the one found in the control group.

The results evidence the utility of cognitive neuropsychology to investigate cognitive processes. Besides the historical emphasis on single case study as the unique methodology for cognitive neuropsychology, the present thesis was able to demonstrate the importance of the complementary methodology between single case and group studies. Finally the results show that equipotentiality and hemispheric specialization are important phenomena during cognitive development. The coexistence of these properties is a result of neuronal plasticity and the connexionistic organization of the brain, contrary to the modularistic perspective.



## **Lista de Figuras**

### **Estudo 1: Construção da Bateria de Avaliação Neuropsicológica do Processamento Lexical (BANPLE): Estudo inicial das propriedades psicométricas.**

Figura 1: Modelo Cognitivo Neuropsicológico do Processamento Lexical.....	21
Figura 2: Exemplo da prancha de aplicação da Tarefa de Detecção de Rimas.....	30
Figura 3: Exemplo da prancha de aplicação da Tarefa de Associação Semântica Palavra-Figura .....	30
Figura 4: Exemplo da prancha de aplicação da Tarefa de Associação Semântica Figura-Figura .....	30
Figura 5: Exemplo da prancha de aplicação da Tarefa de Nomeação de Figuras.....	30
Figura 6: Exemplo da prancha de aplicação da Tarefa de Julgamento de Rimas.....	30

### **Estudo 2: Processamento Lexical em Crianças com Paralisia Cerebral: Uma comparação de grupos.**

Figura 1: Modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical.....	62
Figura 2: Desempenho comparativo das crianças com hemiplegia direita e esquerda em relação à Tarefa de Detecção de Rimas.....	79
Figura 3: Desempenho comparativo das crianças com hemiplegia direita e esquerda em relação à Tarefa de Decisão Lexical Auditiva.....	80
Figura 4: Desempenho comparativo das crianças com hemiplegia direita e esquerda em relação à Tarefa de Julgamento de Rimas.....	80

**Anexo II: Gráficos das Comparações entre os Grupos de Paralisia Cerebral e Grupo Controle.**

Figura 5: Desempenho comparativo das crianças com hemiplegia direita e esquerda em relação à Tarefa de Discriminação de Fonemas.....156

Figura 6: Desempenho comparativo das crianças com hemiplegia direita e esquerda em relação à Tarefa de Associação Semântica Palavra-figura.....157

Figura 7: Desempenho comparativo das crianças com hemiplegia direita e esquerda em relação à Tarefa de Associação Semântica Figura-Figura.....158

Figura 8: Desempenho comparativo das crianças com hemiplegia direita e esquerda em relação à Tarefa de Fluência Verbal Total de Palavras Corretas.....159

Figura 9: Desempenho comparativo das crianças com hemiplegia direita e esquerda em relação à Tarefa de Nomeação de Figuras.....160

Figura 10: Desempenho comparativo das crianças com hemiplegia direita e esquerda em relação à Tarefa de Repetição de Palavras e Pseudo-palavras.....161

**Estudo 3: Perfil Cognitivo-neuropsicológico das Paralisias Cerebrais Hemiplégica e Diplégica: Especialização e/ou Equipotencialidade Hemisférica?**

Figura 1: Nível de fusão dos conglomerados com as tarefas lingüísticas e visoespaciais.....113

## **Lista de Quadros**

### **Estudo 1: Construção da Bateria de Avaliação Neuropsicológica do Processamento Lexical (BANPLE): Estudo inicial das propriedades psicométricas.**

Quadro 1: Plano de análise dos dados: objetivo, estratégia de análise e ferramenta estatística.....34

Quadro 2: Inter-correlações esperadas entre as tarefas da BANPLE e o teste Raven.....35

## **Lista de Tabelas**

### **Estudo 1: Construção da Bateria de Avaliação Neuropsicológica do Processamento Lexical (BANPLE): Estudo Inicial das Propriedades Psicométricas.**

Tabela 1: Distribuição dos participantes por estado e descrição da idade, sexo e tipo de escola.....24

Tabela 2: Análise descritiva dos desempenhos por instrumento.....36

Tabela 3: Número de itens, Consistência interna das tarefas da BANPLE, correlação item-total e taxa de erro.....37

Tabela 4: Correlação de Spearman entre as tarefas da BANPLE e o teste Raven.....38

Tabela 5: Comparação entre o desempenho de crianças na BANPLE por idade, utilizando o teste de Kruskal-Wallis.....39

Tabela 6: Comparação entre o desempenho de crianças de 4 e 5 anos na BANPLE, utilizando o teste de Mann-Whitney.....40

Tabela 7: Comparação entre o desempenho de crianças de 4 e 6 anos na BANPLE, utilizando o teste de Mann-Whitney.....40

Tabela 8: Comparação entre o desempenho de crianças de 5 e 6 anos na BANPLE, utilizando o teste de Mann-Whitney.....41

Tabela 9: Comparação entre o desempenho de crianças das escolas públicas e particulares nas tarefas da BANPLE, utilizando o teste de Mann-Whitney.....42

Tabela 10: Comparação entre o desempenho de crianças do estado da Bahia e Minas Gerais nas tarefas da BANPLE, utilizando o teste de Mann-Whitney.....42

**Estudo 2: Processamento Lexical em Crianças com Paralisia Cerebral: Uma comparação de grupos.**

Tabela 1: Distribuição dos participantes e médias das idades por estado e por grupos..... 66

Tabela 2: Análise descritiva dos erros nas tarefas lexicais e viso-espaciais por grupo..... 76

Tabela 3: Tabela 3: Comparação entre o desempenho de crianças com HD e HE pelo teste de Mann-Whitney e magnitude do efeito..... 78

**Anexo III: Tabelas das Comparações entre os Grupos de Paralisia Cerebral e Grupo Controle.**

Tabela 4: Comparação entre o desempenho de crianças com Hemiplegia Direita e crianças do grupo controle.....163

Tabela 5: Comparação entre o desempenho de crianças com Hemiplegia Esquerda e crianças do grupo controle.....164

Tabela 6: Comparação entre o desempenho de crianças com Hemiplegia Direita e crianças com Diplegia.....165

Tabela 7: Comparação entre o desempenho de crianças com Hemiplegia Esquerda e crianças com Diplegia.....166

Tabela 8: Comparação entre o desempenho de crianças com Diplegia e crianças do grupo controle.....167

### **Estudo 3: Perfil Cognitivo-neuropsicológico das Paralisias Cerebrais Hemiplégica e Diplégica: Especialização e/ou Equipotencialidade Hemisférica?**

Tabela 1: Distribuição dos participantes e médias das idades e por grupos.....	111
Tabela 2: Correlação não-paramétrica Spearman rho entre as tarefas.....	112
Tabela 3: Análises descritivas dos desempenhos nas tarefas por Conglomerado.....	114
Tabela 4: Comparação do desempenho por conglomerados, utilizando o teste de Kruskal-Wallis.....	115
Tabela 5: Comparação entre o desempenho cognitivo do conglomerado 1 com o conglomerado 2, utilizando o teste de Mann-Whitney.....	116
Tabela 6: Comparação entre o desempenho cognitivo do conglomerado 1 com o conglomerado 3, utilizando o teste de Mann-Whitney.....	116
Tabela 7: Comparação entre o desempenho cognitivo do conglomerado 1 com o conglomerado 4, utilizando o teste de Mann-Whitney.....	117
Tabela 8: Comparação entre o desempenho cognitivo do conglomerado 2 com o conglomerado 3, utilizando o teste de Mann-Whitney.....	118
Tabela 9: Comparação entre o desempenho cognitivo do conglomerado 2 com o conglomerado 4, utilizando o teste de Mann-Whitney.....	118
Tabela 10: Comparação entre o desempenho cognitivo do conglomerado 3 com o conglomerado 4, utilizando o teste de Mann-Whitney.....	119
Tabela 11: Distribuição dos grupos amostrais nos conglomerados formados pela análise de cluster.....	120
Tabela 12: Comparação entre o desempenho de dois casos com PC, HD e HE e a média e o desvio padrão dos controles da amostra.....	124

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 CONSTRUÇÃO DA BATERIA DE AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA DO PROCESSAMENTO LEXICAL (BANPLE): ESTUDO INICIAL DAS PROPRIEDADES PSICOMÉTRICAS</b> .....	14
<b>2.1 Resumo</b> .....	14
<b>2.2 Introdução</b> .....	15
<b>2.3 Método</b> .....	23
2.3.1 <i>Participantes</i> .....	23
2.3.2 <i>Procedimentos</i> .....	24
2.3.3 <i>Instrumentos</i> .....	24
2.3.3 <i>Análise de Dados</i> .....	33
<b>2.4 Resultados</b> .....;	35
<b>2.5 Discussão e Conclusão</b> .....	42
<b>3 PROCESSAMENTO LEXICAL EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL: UM ESTUDO COMPARATIVO</b> .....	49
<b>3.1 Resumo</b> .....	49
<b>3.2 Introdução</b> .....	50
<b>3.3 Método</b> .....	65
3.3.1 <i>Delineamento</i> .....	65
3.3.2 <i>Participantes</i> .....	65
3.3.3 <i>Procedimentos</i> .....	67

3.3.4 Instrumentos.....	67
3.3.5 Análise de Dados .....	74
<b>3.4 Resultados.....</b>	<b>75</b>
<b>3.5 Discussão e Conclusão.....</b>	<b>83</b>
<b>4 PERFIL COGNITIVO-NEUROPSICOLÓGICO DAS PARALISIAS CEREBRAIS HEMIPLÉGICA E DIPLÉGICA: ESPECIALIZAÇÃO E/OU EQUIPOTENCIALIDADE HEMISFÉRICA?.....</b>	<b>91</b>
<b>4.1 Resumo.....</b>	<b>91</b>
<b>4.2 Introdução.....</b>	<b>92</b>
<b>4.3 Método.....</b>	<b>101</b>
4.3.1 Participantes.....	101
4.3.2 Procedimentos.....	102
4.3.3 Instrumentos.....	103
4.3.4 Análise de Dados.....	109
<b>4.4 Resultados.....</b>	<b>110</b>
<b>4.5 Discussão e Conclusão.....</b>	<b>123</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE.....</b>	<b>129</b>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>136</b>
<b>7 ANEXO I: PARECERES DOS COMITÊS DE ÉTICA.....</b>	<b>151</b>

**8 ANEXO II: GRÁFICOS DAS COMPARAÇÕES ENTRE OS GRUPOS DE PARALISIA CEREBRAL E GRUPO CONTROLE.....156**

**9 ANEXO III: TABELAS DAS COMPARAÇÕES ENTRE OS GRUPOS DE PARALISIA CEREBRAL E GRUPO CONTROLE.....164**



## INTRODUÇÃO

A linguagem é reconhecidamente uma das funções cognitivas mais relevantes para o desenvolvimento humano (BENEDET, 2002). As características evolutivas e sociais inerentes à linguagem tornam essa função um grande foco de pesquisa (CAPLAN, 1994). Dentro da neuropsicologia, a linguagem pode ser considerada a personagem principal da história da disciplina. Foi a partir de estudos dos distúrbios da linguagem, ocasionados principalmente por acidente vascular encefálico, que a neuropsicologia surgiu (BENEDET, 2002; CAPLAN, 1990).

Os estudos de Broca e Wernicke, ainda no século XIX, geraram os primeiros modelos sobre correlação anátomo-clínica com objetivo de explicar os quadros sindrômicos das afasias (CAPLAN, 1994). Durante aproximadamente 130 anos, a linguagem tem sido um foco de destaque nos estudos da neuropsicologia e, mais recentemente, da neurociência cognitiva (HICKOK & POEPEL, 2007). Os modelos mais atuais são resultantes de pesquisas que utilizam o processamento de informação e as técnicas de neuroimagem funcional (HUMPHEYS & PRICE, 2001). Assim, o caráter histórico que as funções psicolinguísticas possuem no contexto da neuropsicologia pode ser evidenciado pelos avanços teóricos e metodológicos dessa área no estudo da correlação entre as funções e suas bases neurais (HILLIS, 2001).

Apesar de amplamente estudada, a linguagem parece abrigar inúmeras questões ainda não respondidas ou pelo menos pouco exploradas (BATES, 2000). Dentre tais questões, destaca-se o estudo dos modelos neuropsicológicos da linguagem em crianças com lesões cerebrais (STILES, 2000). Os modelos mais consistentes foram desenvolvidos para explicar os processos linguísticos a partir de estudos com adultos afásicos (PRICE, 2000). Em geral, os

resultados desses estudos eram extrapolados para a interpretação do desempenho das crianças com comprometimento de áreas cerebrais semelhantes às encontradas nos adultos. Entretanto, tais modelos não correspondiam exatamente aos padrões encontrados no contexto da neuropsicologia pediátrica (FARAH, 1994; TEMPLE, 1997).

As limitações verificadas por esse processo de extrapolação, bem como algumas mudanças sociais, foram fatores importantes para o crescimento de estudos sobre o desenvolvimento cognitivo da população pediátrica (STILES, 2000). Algumas das mudanças que tiveram maior contribuição nesse processo serão apresentadas a seguir, entretanto sem a pretensão de construir uma linha histórica. Uma das modificações relevantes foi o aumento de sobreviventes de agravos pré-, peri- e pós-natais em função dos avanços tecnológicos de cuidado intensivo (FAWKE, 2007; ROSEMBAUM, 2006). Outro fator social que teve impacto direto nesse processo foi a mudança no foco da reabilitação proposta pela Organização Mundial de Saúde através da Classificação Internacional das Funcionalidades (CIF) (PALISANO *et al.*, 1997; ROSEMBAUM, 2004). Essa modificação está direcionada às demandas da inclusão social, sendo a participação social um dos principais eixos abordados. Além das mudanças citadas, paralelamente, surge um tema com evidências ainda restritas, a neuroplasticidade. A neuroplasticidade pode ser definida como a capacidade do sistema neurocognitivo de modificar sua organização. Existem diferentes níveis de expressão dos mecanismos de neuroplasticidade: celular, molecular e comportamental. Na presente tese foi considerado o nível funcional expresso por padrões de desempenho nas tarefas cognitivas. Assim, os estudos com as lesões cerebrais precoces oferecem possibilidades para evidenciar os mecanismos de neuroplasticidade, considerados como mais expressivos para os primeiros anos do desenvolvimento do que para a fase adulta (BATES, 2000; LIBDZA *et al.* 2008; STILES, 2000).

No caso de crianças com lesões cerebrais precoces, os déficits lingüísticos têm sido identificados. Entretanto, tais déficits são considerados mais sutis e com padrões diferenciados dos déficits encontrados nos adultos com padrões lesionais semelhantes (BATES, 2000; STILES, REILLY, PAUL, MOSES, 2005). No estudo de THAL et al. (1991), crianças com lesões cerebrais no hemisfério esquerdo apresentaram mais déficits na compreensão de palavras do que na produção. Nos estudos de STILES (2000) os resultados são semelhantes.

As evidências de mecanismos compensatórios no desenvolvimento lingüístico de crianças com lesões cerebrais contribuem para a compreensão dos possíveis déficits, formas de avaliação e tratamento (HICKOC & POEPEL, 2004). Por outro lado, outros estudos demonstram que os efeitos plásticos são presentes, mas possuem limitações, de modo que alguns déficits não são completamente compensados (STAUDT *et al.*, 2001). Desta forma, existe a necessidade de avaliar e intervir sobre os prejuízos causados por lesões cerebrais durante o desenvolvimento.

Como podemos ver, assim como para os adultos, no contexto clínico da neuropsicologia pediátrica os distúrbios da linguagem ocupam posição de destaque. Alguns estudos desenvolvidos para investigar os aspectos lingüísticos têm utilizado como controle o desempenho não-verbal, como por exemplo, as tarefas viso-espaciais. Assim, o perfil cognitivo neuropsicológico pode ser estudado comparando o desempenho em funções verbais e funções não verbais. Desta forma, além de descrever os padrões de desempenho é possível também investigar fenômenos que têm sido freqüentemente apontados na literatura: neuroplasticidade, equipotencialidade e especialização hemisférica. Esses são os focos que tem mobilizado diversas pesquisas direcionadas para o desenvolvimento de modelos

explicativos sobre o desenvolvimento cognitivo de crianças com lesões cerebrais precoces. Esse intenso ritmo de produções dentro da neuropsicológica pediátrica torna imprescindível a verificação da convergência dos padrões de desempenho com os modelos funcionais que buscam explicar o processamento de um cérebro lesionado.

Considerando esse contexto, o principal objetivo desta tese é investigar a convergência entre o perfil clínico e os padrões cognitivos das paralisias cerebrais (PC) hemiplégica e diplégica, investigando tanto as possíveis alterações psicolinguísticas, quanto as viso-espaciais. O foco de investigação foi definido a partir de observações dos padrões mais frequentes no contexto da clínica.

A PC é uma condição clínica caracterizada por variações sintomatológicas, entretanto algumas queixas são bastantes presentes. Dentre elas, as alterações sensoriais, cognitivas e comportamentais são os principais focos de reabilitação. Os profissionais de diferentes áreas trabalham cotidianamente com as limitações da comunicação, motoras e problemas de comportamento. Diversos profissionais estão orientados para o trabalho de reabilitação, porém muitas vezes com ações restritas pela ausência de uma estimativa do perfil cognitivo das crianças com PC (SANKAR & MUNDKUR, 2005). Para o trabalho multiprofissional é imprescindível uma avaliação abrangente do perfil de funcionamento da criança nas diversas áreas. Entretanto, a avaliação precisa ser teoricamente fundamentada. A neuropsicologia cognitiva tem desenvolvido modelos de funcionamento cognitivo que auxiliam nos procedimentos de avaliação.

Para a avaliação da linguagem podemos considerar a contribuição de um modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical para o diagnóstico dos déficits cognitivos

apresentados por crianças portadoras de paralisia cerebral (PC). Por ser baseado em um modelo da neuropsicologia cognitiva, permite a análise dos componentes do processamento lexical e suas possíveis relações com as alterações estruturais (MACCARTHY e WARRINGTON, 1990).

O processamento lexical está sendo enfatizado por ser uma área em que a neuropsicologia cognitiva avançou mais na construção e validação de modelos e tarefas diagnósticas. Como já foi mencionado, existem modelos validados e internacionalmente aceitos para os déficits do processamento lexical em adultos (HILLIS, 2001). Por outro lado, existem consideravelmente menos pesquisas e unanimidade quanto à aplicação destes modelos aos transtornos do cérebro em desenvolvimento (LIBDZA *et al.*, 2006).

O foco do diagnóstico no processamento lexical justifica-se por suas vantagens teóricas e práticas. Dentre as vantagens teóricas destaca-se a validade de critério, ou seja, a capacidade de prever padrões de déficits específicos a partir da avaliação dos componentes que o constituem, discriminando o perfil de comprometimento de um perfil cognitivamente preservado (ELLIS, FRANKILN, CRERAR, 1994). A descrição dos sintomas afásicos em termos de processamento lexical permite caracterizar as principais síndromes afásicas existentes, bem como descobrir outras correlações estrutura-função que ainda não haviam sido evidenciadas, tais como a distinção entre representações da forma das palavras (léxico) e representações do significado das palavras (semântica) (HILLIS, 2001). A outra justificativa tem a questão da simplicidade do modelo que permite a aplicação clínica. As palavras são as unidades intuitivamente mais plausíveis de decomposição da linguagem. Existem modelos de correlação anatômico-clínica que se fundamentam na palavra como unidade base (MESULAM, 1998). As tarefas desenvolvidas para avaliar os componentes desse modelo têm como objetivo

identificar processos mais puros com mínimas interferências contextuais (ELLIS, FRANKILN, CRERAR, 1994).

A utilização de um modelo derivado das correlações anátomo-clínicas com adultos justifica-se apenas como uma aproximação inicial destinada a fazer um esboço preliminar das possibilidades e sujeito, necessariamente, a inúmeras modificações ou aperfeiçoamentos. Qualquer modelo deve ser interpretado como uma espécie de andaime, utilizado com finalidades instrumentais e potencialmente modificável ou, eventualmente, descartável (BENEDET, 2002).

A PC foi selecionada como arena para a investigação das questões colocadas pela correlação estrutura-função por representar um tipo de afecção neurológica caracterizada por lesões focais, sempre adquiridas precocemente na vida e com potencial para afetar todo o desenvolvimento do indivíduo. Neste sentido, as PC's podem ser consideradas também uma forma de transtorno do desenvolvimento. Outra característica é que essa síndrome constitui um análogo aos acidentes vasculares encefálicos dos adultos, os quais tanto contribuíram para a elucidação de correlações anátomo-clínicas em neuropsicologia (STANLEY, BLAIR, ALBERMAN, 2000).

Na literatura é freqüentemente empregado o termo “*early focal brain damage*” para se referir às crianças que apresentam lesões focais, na maioria das vezes de origem isquêmica, adquiridas nos dois primeiros anos de vida (BATES, 1991; ISAACS, *et al.* 1996; LIDZBA, 2006; MÜLLER *et al.* 1998; MÜLLER *et al.* 1999; MUTER, *et al.* 1992; STILES, 2000; THAL, *et al.* 1991). Dados originados da literatura sobre lesão cerebral focal precoce serão utilizados como referência para a presente tese. Nesse caso, a presença de PC será utilizada

como indicadora do tipo e localização lesional dos comprometimentos cerebrais, sendo o referencial para a formação dos grupos de comparação. Assim, a partir da presença de hemiplegia direita ou esquerda, será inferida a presença de uma lesão hemisférica contralateral, mais ou menos focalizada.

Os estudos de neuroimagem mostram, por exemplo, que a presença de uma hemiplegia direita não exclui lesões no hemisfério direito. Muitas vezes, a lesão hemisférica pode mesmo ser exclusivamente ipsilateral à paralisia (MUTER, et al 1992,1997). Nas crianças com a forma diplégica de PC, por outro lado, será inferido um padrão topográfico bilateral de comprometimento hemisférico predominantemente de localização subcortical ou cortical medial (STANLEY, BLAIR, ALBERMAN, 2000).

O estudo do processamento lexical desenvolvido nesta tese foi fundamentado no modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical (ELLIS, FRANKLIN, CRERAR, 1994). Dentre os principais modelos descritos na literatura, o modelo cognitivo-neuropsicológico tem apresentado vantagens, tais como a descrição dos componentes que constituem o processo da compreensão e produção da fala (ELLIS, FRANKLIN, CRERAR, 1994). O modelo pode ser caracterizado como simplificado, porém prático, sendo bastante útil no contexto clínico (BENEDET, 2002).

Baseado nos pressupostos da neuropsicologia cognitiva, o modelo em questão é organizado a partir de uma representação esquemática denominada “arquitetura funcional” (HILLIS, 2001). A arquitetura funcional é formada por módulos relativamente independentes, que permitem a avaliação de déficits específicos, identificando as possíveis dissociações entre os módulos. A operacionalização dos componentes do processamento lexical tem sido realizada através de

tarefas psicolinguísticas, constituindo assim um procedimento de avaliação capaz de analisar a convergência entre os déficits funcionais e as lesões anatômicas (HILLIS, 2001).

O interesse de investigar o processamento lexical em crianças com PC teve como principal limitação a falta de instrumentos apropriados. Essas dificuldades são encontradas também por profissionais que lidam com as crianças com lesões cerebrais no cotidiano da clínica. Para minimizar esse problema tem sido bastante comum o emprego da perspectiva psicométrica de testes padronizados e internacionalmente reconhecidos, usualmente testes de inteligência como as escalas Wechsler (ISAACS *et al.* 1996; LIDZBA *et al.* 2006; MUTER, TAYLOR, VARGHA-KHADEM, 1997). Esses estudos são importantes porque permitem realizar comparações internacionais, inclusive entre diversas condições clínicas.

Por outro lado, o uso de instrumentos psicométricos que não foram desenvolvidos a partir de um modelo neuropsicológico específico restringe as possibilidades de interpretação dos resultados (BENEDET, 2003). Outra abordagem vigente, especialmente no contexto acadêmico, é a idiográfica, preconizada por autores que defendem a utilização de tarefas construídas *ad hoc* a partir de modelos de processamento de informação em estudos de inspiração mais experimental (BENEDET, 2003; CAPLAN, 1994; CARAMAZZA & SHELDON, 1998).

Na presente tese, será adotada uma perspectiva de complementaridade entre as duas abordagens. Através da aplicação dessas duas perspectivas em estudos independentes pretende-se demonstrar a aplicabilidade de ambas, identificando as vantagens e possíveis limitações de cada uma. As estratégias metodológicas podem ser diferenciadas da seguinte maneira: estudo psicométrico através dados de grupos; aplicação de tais instrumentos na comparação de grupos clínicos e controle; e o estudo de casos isolados, sendo que cada uma



originou um estudo independente na presente tese. Assim, os métodos empregados nos diferentes estudos têm como objetivos demonstrar a natureza das abordagens psicométrica e idiográfica, caracterizando sua complementaridade.

Considerando a natureza específica do processamento lexical e seus pressupostos, foram desenvolvidos instrumentos dentro dos parâmetros psicométricos mínimos de aceitabilidade (confiabilidade e validade), com objetivo de operacionalizar as funções presentes no modelo e verificar sua utilidade para avaliação de crianças com PC. Através desse estudo, pretende-se contribuir com os avanços para a avaliação e tratamento de déficits, principalmente lingüísticos, de crianças com lesões cerebrais, especialmente a PC.

Em função do contexto descrito acima, foram elaborados três estudos que constituíram a presente tese. No primeiro estudo, denominado “Construção da Bateria de Avaliação Neuropsicológica do Processamento Lexical: Estudo Inicial das Propriedades Psicométricas” será relatado o desenvolvimento e verificação da consistência e validação, comparativamente a um teste de inteligência, de uma bateria de avaliação do processamento lexical para crianças com desenvolvimento entre 4 e 6 anos de idade. O objetivo do estudo foi desenvolver, adaptar, verificar a fidedignidade e a relação com a inteligência geral, de uma bateria de testes para o processamento oral de palavras isoladas, a qual foi construída a partir de um modelo cognitivo-neuropsicológico derivado do estudo de adultos com lesões cerebrais focais.

O objetivo foi o desenvolvimento de um conjunto de tarefas simples que avaliem os componentes mais específicos e elementares do processamento lexical, com a menor influência possível de fatores cognitivos gerais. A idade pré-escolar, entre 4 e 6 anos de idade, foi escolhida, uma vez que 1) esta é a fase em que se completa a maior parte dos

desenvolvimentos lexicais observados no ciclo vital; 2) as tarefas são muito simples, mesmo para as crianças desta idade, havendo, inclusive, a previsão quanto à ocorrência de efeitos de teto para muitas crianças normais desta idade; 3) esta faixa etária corresponde à idade mental que muitos indivíduos com lesões cerebrais ou transtornos do desenvolvimento apresentam.

As tarefas cuja validade foi examinada no primeiro estudo foram aplicadas no formato de lápis e papel, investigando, portanto, a acurácia das respostas dos participantes. Em estudos posteriores, poderão ser elaboradas versões computadorizadas para medir os tempos de reação e obter medidas discriminantes para indivíduos com níveis mais elevados de desempenho. A partir da validação deste conjunto de tarefas será possível realizar tanto estudos de comparações de grupos quanto estudos de casos individuais.

No segundo estudo, “Processamento Lexical em Crianças com Paralisia Cerebral: Uma comparação de grupos”, foi investigada a acurácia da Bateria de Investigação do Processamento Lexical (BANPLE), desenvolvida no primeiro estudo, no que se refere ao diagnóstico dos comprometimentos neuropsicológicos presentes em crianças com PC, contribuindo com a validade de critério da bateria. O foco desse estudo foi a comparação entre o desempenho de crianças com as formas hemiplégica direita e esquerda, bem como diplégica de PC com crianças apresentando desempenho típico. Para fins de caracterização da lateralidade dos déficits foram empregadas adicionalmente tarefas que avaliam habilidades viso-espaciais como indicativas do funcionamento do hemisfério direito. As hipóteses testadas são de que as crianças com hemiplegia direita devem apresentar menor desempenho comparativamente aos outros grupos nas tarefas lingüísticas e viso-espaciais, enquanto as crianças com hemiplegia esquerda devem apresentar prejuízos predominantemente viso-espaciais. Os participantes com a forma diplégica de PC funcionarão como um grupo de

referência, no qual serão controlados os efeitos inespecíficos de lesões cerebrais, eventualmente comprometendo de modo mais global as funções cognitivas. A eventual refutação destas hipóteses será interpretada como evidência para a existência de mecanismos de reorganização funcional cerebral, com eventual transferência de funções de um hemisfério para o outro, bem como *overcrowding* ou sobrecarga, em apenas um hemisfério, das funções geralmente alocadas ao outro.

A investigação do perfil cognitivo das PC's , finalmente, se completará no terceiro estudo, "Perfil Cognitivo-Neuropsicológico das Paralisias Cerebrais Hemiplégica e Diplégica: Especialização e/ou Equipotencialidade Hemisférica?", com o exame dos padrões de desempenho através da análise conglomerados e do estudo de casos isolados evidenciando uma dupla-dissociação. O objetivo desse estudo é demonstrar os perfis das paralisias cerebrais hemiplégica e diplégica através da similaridade de padrões de desempenho nas tarefas lingüísticas e viso-espaciais. A aplicação dessa técnica teve como objetivo facilitar a identificação dos casos de duplas-dissociações ilustrados no estudo através da comparação do perfil clínico e cognitivo de dois casos específicos. Através da aplicação de tais métodos e a verificação dos resultados foi fomentado o debate sobre duas propriedades bastante citadas na literatura: a equipotencialidade e a especialização hemisférica.

Os estudos realizados podem contribuir para o delineamento de um perfil neuropsicológico das paralisias cerebrais hemiplégicas e diplégicas. Espera-se que os achados permitirão prever o perfil cognitivo esperado a partir de uma condição clínica. Outra contribuição diz respeito às dimensões teórico-metodológicas da neuropsicologia cognitiva, demonstrando como o uso de métodos complementares favorece os avanços na prática clínica, especialmente no processo de diagnóstico.

Através dos resultados desses estudos pretende-se contribuir para o aperfeiçoamento de procedimentos clínicos em neuropsicologia pediátrica, especialmente os voltados para a paralisia cerebral. Outra contribuição esperada é o aumento de evidências que sustentem as hipóteses sobre os efeitos de neuroplasticidade, bem como analisar as limitações desse processo. Na presente tese, a neuroplasticidade inferida é baseada nos processos sinápticos que sustentam o funcionamento integrado do cérebro sob a forma de redes ou assembléias neuronais. Mediante uma lesão focal, como no caso da PC, a área destruída pode comprometer o funcionamento de uma rede. Assim, a rede pode ser reconstruída através do recrutamento e formação de novas sinapses em outra localização, por exemplo, a área homóloga do hemisfério contralateral. Então, a neuroplasticidade tratada aqui é pós-lesional e sináptica, envolvendo o recrutamento de áreas previamente não envolvidas com a função (substituição funcional).

A discussão sobre os possíveis efeitos de neuroplasticidade oferece oportunidade para a análise de questões sobre importância do hemisfério direito para as funções linguísticas e o quanto das explicações sobre especialização hemisférica deve ser considerado para as funções do cérebro em desenvolvimento. Espera-se que a presente tese possa contribuir com essa linha de investigação, uma vez que estão sendo estudadas crianças com lesões cerebrais provavelmente unilaterais, no caso das hemiplegias, e bilaterais, no caso da diplegia. Por fim, espera-se com a presente tese apresentar evidências de como o modelo cognitivo-neuropsicológico pode ser útil para a aplicação clínica.

Além das contribuições de ordem mais pragmática listadas acima, a presente tese sustenta sua originalidade a partir de um conjunto de resultados convergentes que permitem a discussão de um dos principais pressupostos da neuropsicologia cognitiva, o modularismo, assim como a

discussão dos efeitos de neuroplasticidade e do desenvolvimento cerebral. Os resultados encontrados pelos diferentes métodos empregados demonstram padrões equivalentes, sugerindo a presença de um perfil cognitivo específico para a PC.

# **CONSTRUÇÃO DA BATERIA DE AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA DO PROCESSAMENTO LEXICAL (BANPLE): ESTUDO INICIAL DAS PROPRIEDADES PSICOMÉTRICAS**

## **2.1 RESUMO**

O presente estudo foi desenvolvido com objetivo de construir instrumentos de avaliação do processamento lexical investigando suas propriedades psicométricas. A construção das tarefas foi baseada no modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical, adotando uma perspectiva de complementaridade entre a abordagem idiográfica e psicométrica. Participaram do estudo 128 crianças de 4 a 6 anos de idade (Média=4,82 anos;  $dp=0,70$ ), sendo 31 de Santo Antônio de Jesus-BA e 97 de Belo Horizonte-MG. A distribuição dos participantes por gênero e tipo de escola foi bastante equilibrada, sendo 52,3% de crianças do sexo feminino e 53,1% em escolas particulares. A análise de dados foi constituída das seguintes etapas: Preparação dos dados; Taxas de erro; Discriminação dos itens; Consistência interna e Validade de construto. Os resultados encontrados demonstram que as tarefas da BANPLE são consistentes, sendo o alfa de Cronbach para a maioria das tarefas acima de 0,70 e possuem itens suficientemente discriminativos. Os resultados sobre a validade demonstram que as tarefas estão inter-correlacionadas e divididas em dois blocos: um de tarefas envolvendo o construto fonológico e semântico e o outro, o componente lexical. Outro resultado foi a correlação das tarefas com a inteligência, demonstrando validade divergente. As diferenças por idade, tipo de escola e estado foram verificadas demonstrando efeitos de desenvolvimento e sócio-culturais. Esses resultados contribuem para o desenvolvimento da neuropsicologia no

Brasil, ampliando as possibilidades de avaliação, especialmente no contexto da clínica pediátrica.

Palavras-chave: Neuropsicologia Cognitiva; Processamento Lexical; Psicometria.

## 2.2 INTRODUÇÃO

A neuropsicologia cognitiva tem como foco a análise de funções cognitivas a partir de representações esquemáticas do processamento de informação. Essas representações são modelos de como uma função cognitiva específica é desempenhada pelos indivíduos normais. Os modelos são como mapas explicativos, que permitem prever o desempenho dessa mesma função em pacientes com algum tipo de comprometimento estrutural ou funcional (CAPLAN, 1992, 1994; HILLIS, 2001; HUMPRHEYS & PRICE, 2005; PRICE, 2001, SHALLICE, 1988).

Uma das funções cognitivas mais amplamente investigadas é a linguagem e parte desse interesse é devido à sua importância no contexto pragmático e social (CAPLAN, 1992; 1994). Para avaliar a linguagem, assim como outras funções, a neuropsicologia adota dois tipos de procedimentos: o idiográfico ou experimental e o psicométrico ou nomotético-nomológico (BENEDET, 2002; SHALLICE, 1988). O uso de instrumentos psicométricos na neuropsicologia permite a descrição e a classificação do desempenho de indivíduos com prejuízos cognitivos ocasionados por danos cerebrais. A aplicação dessas importantes ferramentas contribuiu e ainda contribui para o diagnóstico de quadros nosológicos da neurologia, conferindo autenticidade para a avaliação neuropsicológica (LEZAK, 1997; SPREEN & STRAUSS, 1998).

Apesar da relevância dos instrumentos psicométricos, a neuropsicologia cognitiva, como disciplina científica, adota o modelo idiográfico de avaliação. Seus pesquisadores recomendam esse procedimento como mais consistente e dinâmico, favorável à prática clínica e aos experimentos no contexto da pesquisa (BENEDET, 2002; HILLIS, 2001; PRICE 2000, 2003; RAPP & CARAMAZZA, 1997; SHALLICE, 1988). Segundo esses autores, a avaliação a partir da perspectiva idiográfica possibilita a explicação dos déficits encontrados, demonstrando os seus impactos para a rotina diária do paciente e apontando os caminhos para a reabilitação. Outra vantagem do modelo idiográfico é sua contribuição teórica, permitindo a identificação dos componentes ou módulos a partir dos quais são construídos os modelos de processamento da informação.

É importante destacar a natureza complementar entre as duas perspectivas. Os estudos baseados nos dados de amostras representativas estabelecem normas de comparação do desempenho normal em tarefas neuropsicológicas. Por outro lado, a abordagem idiográfica modela instrumentos para testar hipóteses em casos ou pequenos grupos (BENEDET, 2002; 2003). A complementaridade entre essas duas abordagens confere maior precisão para a avaliação neuropsicológica, contribuindo para a elaboração de programas de reabilitação individualizados (LEZAK, 1997). Para compreender melhor os dois tipos de procedimentos é importante definir alguns conceitos que marcam as divergências e convergências presentes no contexto da avaliação neuropsicológica. Dentre diversos pontos, serão abordados no presente trabalho os seguintes conceitos: tarefas, testes e baterias de avaliação.

Segundo BENEDET, (2002) as tarefas de avaliação cognitiva têm sua elaboração direcionada para uma situação específica de investigação clínica ou de pesquisa. Muitas vezes, a elaboração de tarefas surge para minimizar a carência de instrumentos fundamentados em um



modelo cognitivo neuropsicológico. Quando não existem instrumentos psicométricos neuropsicologicamente fundamentados, são elaboradas tarefas *ad hoc*, para atender as necessidades pragmáticas e logísticas da atuação clínica e também dos experimentos (BENEDET, 2002). Para avaliação da linguagem, a literatura cita o uso de diversas tarefas, como nomeação de figuras (PRICE, 2001), repetição de palavras e pseudopalavras (CARAMAZZA, 1990), discriminação de fonemas e associação semântica (HILLIS, 2001).

Por sua vez, os testes são instrumentos que atendem aos critérios psicométricos, sendo procedimentos normatizados por estudos de grupos. A avaliação por meio de testes permite a localização do desempenho do paciente em uma referência normativa. No contexto da avaliação da linguagem, alguns testes são freqüentemente citados: *Token Test* (LEZAK, 1997; BENEDET, 2002; NELSON & SEARL, 2002); Teste de Vocabulário de Figuras de *Peabody* (BATES 2000; NELSON & SEARL, 2002); Inventário de Desenvolvimento Comunicacional de MacArthur (BATES, 2000; NELSON & SEARL, 2002); Bateria de Avaliação das Afasias de Boston (LEZAK, 1997; BENEDET, 2002; NELSON & SEARL, 2002); Teste de Nomeação de Boston (LEZAK, 1997; BENEDET, 2002; NELSON & SEARL, 2002).

Ambos os tipos de instrumentos, tarefas e testes, podem ser caracterizados como neuropsicológicos desde que tenham sido elaborados a partir de um modelo neurocognitivo. Desta forma, sua utilização pode inclusive ser complementar e assim considerar as duas perspectivas idiográfica e psicométrica.

É importante ressaltar que o uso de tarefas cognitivo neuropsicológicas sem a análise dos parâmetros psicométricos é uma deficiência da área deve ser foco de estudos. A necessidade de investigar as funções cognitivas fundamentadas nos modelos do processamento de

informação exige a elaboração de instrumentos que procurem operacionalizar o modelo e, a seguir, sejam validados quanto ao construto teórico da neuropsicologia cognitiva.

O termo “bateria” é empregado para um conjunto de ferramentas psicométricas que tem como objetivo avaliar funções cognitivas geralmente com uma propriedade comum (LEZAK, 1997). Assim, “bateria de avaliação neuropsicológica” significa um conjunto de testes para avaliar correlações estrutura-função. Tais funções podem recobrir diferentes domínios cognitivos. Por isso, o termo “bateria” se justifica pela sua abrangência. Denota que estão sendo avaliadas as funções mais relevantes clinicamente, uma vez que é impossível avaliar todas. Assim, devem ser abrangentes para avaliar um ou mais domínios funcionais dentro de um eixo comum. Desta forma, as baterias são úteis por se tratar de um grupo de testes complementares (FARAH, 1994). Uma das intenções do uso de instrumentos complementares é o isolamento de uma determinada função cognitiva ou de módulos de processamento, obtendo assim, uma caracterização mais criteriosa dos déficits. A aplicação de uma bateria de avaliação por si só não é suficiente para explicar os déficits cognitivos. A explicação depende de uma articulação entre o modelo teórico, as hipóteses e os resultados obtidos (FARAH, 1994; BENEDET, 2002).

Para a neuropsicologia cognitiva, uma bateria pode ser considerada neuropsicológica quando os instrumentos que a constituem foram elaborados a partir de um modelo do processamento de informação. Outra característica marcante de uma bateria de avaliação cognitivo-neuropsicológica é a sua flexibilidade, permitindo a inclusão ou exclusão de instrumentos de acordo com a necessidade. Portanto, uma bateria deve ser definida pelas hipóteses traçadas a partir de cada paciente. Essas são especificidades da abordagem idiográfica, na qual os casos

são avaliados dentro de um modelo quase-experimental, sendo o principal método de investigação da disciplina (FARAH, 1994; BENEDET, 2002).

No contexto clínico e experimental, a avaliação da linguagem tem sido realizada, muitas vezes, por meio do modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical (MICELI, 2001; PRICE, 2000; SHALLICE, 1988). O uso desse modelo tem sido bastante difundido para o estudo de pacientes neuropsicológicos adultos, contribuindo para o desenvolvimento de modelos hipotéticos sobre redes neurais envolvidas no processamento da linguagem e os seus distúrbios (HICKOK & POEPEL, 2004; HUMPHREYS & PRICE, 2001; PRICE, 2000).

Entretanto, as alterações da linguagem podem ser diferenciadas em duas grandes categorias, considerando o período de sua manifestação. Os distúrbios adquiridos da linguagem, como por exemplo, as síndromes afásicas, são mais característicos da idade adulta e os distúrbios do desenvolvimento da linguagem, como por exemplo, a disfasia, são mais característicos da infância (HARTLAGE, 2002; SAFFRAN, 1997). Para avaliar esses distúrbios de acordo com as suas especificidades, é necessário adotar uma abordagem mais dinâmica, utilizando instrumentos que atendam às necessidades e características de cada etapa do desenvolvimento (HARTLAGE, 2002).

Considerando o contexto da neuropsicologia cognitiva, a avaliação da linguagem em crianças com doenças neurológicas é mais uma oportunidade de ampliar os modelos explicativos e normativos sobre as funções da linguagem, subsidiando a prática clínica direcionada para a identificação, descrição e explicação das alterações da linguagem. No Brasil, não existem ainda instrumentos disponíveis para a investigação do processamento lexical em crianças com transtornos do desenvolvimento cerebral. O interesse em desenvolver uma pesquisa com esse

foco tornou necessário um estudo prévio, com o objetivo de elaborar tarefas adequadas para essa população.

Assim, o presente estudo teve como objetivo o desenvolvimento de um conjunto de tarefas para avaliar o processamento lexical, considerando os seus diferentes níveis da compreensão e da produção da fala: fonológico, lexical e semântico, de acordo com o modelo cognitivo-neuropsicológico, tal como se apresenta abaixo. Para atingir esse objetivo foi elaborado um conjunto de tarefas e realizado um estudo preliminar de suas propriedades psicométricas orientadas para examinar as taxas de erro, a fidedignidade e a validade de construto das tarefas em uma amostra de crianças normais em idade pré-escolar. Esses dados foram utilizados para construir um referencial normativo de desempenho conforme as faixas etárias entre os 4 a 6 anos de idade em tarefas de avaliação do processamento lexical, verificando possíveis efeitos de desenvolvimento.

A elaboração das tarefas foi baseada no modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical (ELLIS, FRANKLIN, CRERAR, 1994), o qual é uma descrição hipotética das funções lingüísticas e do processo que coordena o desempenho global da linguagem (FIG. 1). A Figura 1 ilustra o fluxograma ou arquitetura funcional do processamento lexical, demonstrando as funções de cada componente e as respectivas tarefas para avaliá-lo. A representação esquemática pretende demonstrar os componentes envolvidos e a seqüência das operações desempenhadas durante a compreensão e a produção de palavras isoladas.

A primeira função envolvida no processamento da fala é a percepção auditiva, que constitui a análise fonológica, definida como a capacidade de discriminar e reconhecer os sons da fala. Após o reconhecimento dos sons, o processo continua através do acesso lexical, no qual o

*input* auditivo é comparado à informação armazenada na memória lexical. Na análise lexical, o indivíduo verifica se o som da fala é uma palavra ou não, realizando assim a decisão lexical. A próxima análise refere-se ao processamento semântico, que permite que o significado da palavra seja identificado. Esse processo é reconhecido como “pólo receptivo da fala”, envolvendo as habilidades de reconhecimento e compreensão (vide FIG. 1).

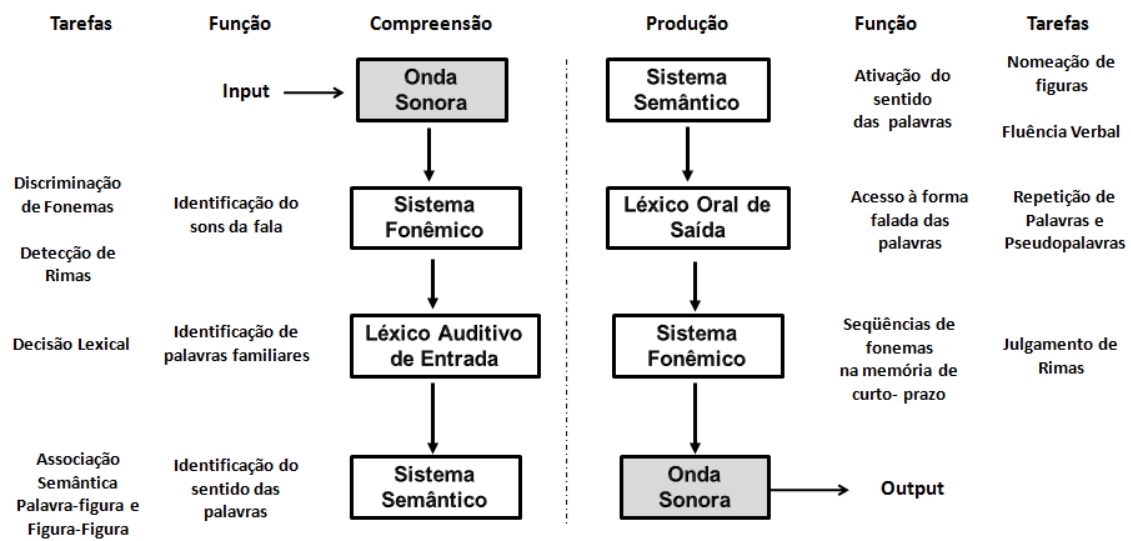


Figura 1 - Modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical.

O processo de produção da fala é reconhecidamente mais difícil de ser testado, pois mesmo a tarefa mais simples envolve os três componentes: semântico, lexical e fonológico. Segundo o modelo neuropsicológico da produção da fala, a partir do significado dado pelo sistema semântico, o léxico oral de saída acessa a forma da palavra que será produzida. O sistema de armazenamento temporário de fonemas mantém a seqüência de fonemas na memória de curto-prazo e, em seguida, ocorre a conversão da seqüência de fonemas em comando neuromuscular produzindo a articulação e, como resultado, a fala (FIG. 1) (ELLIS, FRANKLIN, CRERAR, 1994).

O modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical pode ser caracterizado como simplificado, porém a análise da compreensão e da produção de palavras isoladas permite a identificação dos principais distúrbios da linguagem (ELLIS & YOUNG, 1997). O paradigma experimental característico da neuropsicologia cognitiva procura investigar os componentes da linguagem através de tarefas que tentam isolar os diferentes níveis presentes em uma tarefa.

O modelo tem como característica o uso de palavras isoladas. O uso de palavras isoladas é resultante de experimentos que demonstram a importância de identificar uma função específica. Desta forma, o modelo pode contribuir para o diagnóstico dentro da neuropsicologia clínica (CAPLAN, 1994; ELLIS & YOUNG, 1997). O processamento de palavras isoladas controla outros componentes, como a sintaxe e os aspectos discursivos presentes em modelos mais complexos do processamento lingüístico (CAPLAN, 1994). Outro fator que explica o uso de palavras isoladas para avaliar o processamento de componentes lingüísticos é a aplicabilidade diagnóstica (ELLIS, FRANKLIN, CRERAR, 1994).

O crescimento da neuropsicologia no Brasil precisa ser acompanhado pelo desenvolvimento de métodos de investigação para a pesquisa experimental e aplicação clínica. O presente trabalho foi realizado com objetivo de contribuir com os avanços na elaboração de instrumentos que atendam à necessidade da área dentro da avaliação neuropsicológica da linguagem.

A elaboração de tarefas lexicais fundamentadas no modelo apresentado permite a elaboração de um referencial normativo, estabelecendo critérios de comparação para estudos de grupos clínicos e de casos isolados. O desenvolvimento desses instrumentos de avaliação da

linguagem pretende contribuir com os avanços teóricos e clínicos, consolidando a atuação na neuropsicologia.

O problema da maioria dos testes psicométricos é que eles não têm seu construto suficientemente especificado do ponto de vista teórico (PASQUALI, 2003). Ao contrário disso, a construção da BANPLE foi planejada a partir de um modelo cognitivo-neuropsicológico, sendo, portanto teoricamente muito bem fundamentada. Desta forma, o diferencial do presente estudo é a montagem de instrumentos organizados em uma bateria e que podem ser validados conforme um construto, demonstrando que os principais pressupostos do modelo são válidos: ou seja, modularidade, organização seqüencial, diferenciação entre léxico e semântico, etc. A vantagem da neuropsicologia cognitiva é que os construtos teóricos são claros, as pressuposições são bem definidas, facilitando a operacionalização e validação. Elas podem ser falsas ou verdadeiras, mas são bem operacionalizáveis.

## 2.3 MÉTODO

### 2.3.1 Participantes:

Os participantes do estudo foram 128 crianças de escolas públicas e privadas de Santo Antônio de Jesus-BA e escolas públicas e privadas de Belo Horizonte-MG. Os critérios para inclusão na amostra foram: 1) ausência de transtorno do desenvolvimento, verificada através das questões de triagem presentes na Lista de Verificação Comportamental (CBCL); 2) a idade das crianças entre 4 e 6 anos; 3) e a inteligência normal.

A amostra foi constituída de 52,3% de participantes do sexo feminino. A escolaridade foi distribuída em 41,4% do primeiro, 41,4% do segundo e 17,2% do terceiro período da educação infantil. A idade das crianças variou entre 4 e 6 anos (Média=4,82 anos; dp=0,70). Para a comparação entre as diferentes idades, a amostra foi dividida em três grupos: 45 crianças de 4 anos (35,2%); 61 crianças de 5 anos (47,7%) e 22 crianças de 6 anos (17,2%). Os dados descritivos podem ser visualizados na TAB.1.

Tabela 1: Distribuição dos participantes por estado e descrição da idade, sexo e tipo de escola.

	n	Idade		Sexo (%)		Tipo de Escola (%)	
		Média	dp	Feminino	Masculino	Pública	Privada
Bahia	31	4,65	0,66	13 (41,9)	18 (58,1)	19 (61,3)	12 (38,7)
Minas Gerais	97	4,88	0,71	54 (59,7)	43 (44,3)	41 (42,3)	56 (57,7)
Total	128	4,82	0,70	67 (52,3)	61 (47,7)	60 (46,9)	68 (53,1)

### 2.3.2 Procedimentos:

O projeto foi submetido e aprovado em dois Comitês de Ética em Pesquisa: Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (processo 064/06) e do Hospital Espanhol de Salvador-BA (processo 023/07). Os procedimentos de pesquisa foram iniciados somente após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos pais. As crianças foram convidadas a participar durante o horário das aulas com autorização do professor. As sessões de aplicação dos testes foram divididas em duas etapas com duração média de uma hora cada, totalizando duas horas de avaliação para cada criança.

### 2.3.3 Instrumentos:

Inteligência: Para a avaliação da inteligência foi utilizado o Teste das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven, sendo utilizado para as análises o escore bruto obtido pela criança. O teste Raven é constituído de provas de raciocínio lógico, sendo mais direcionado para



avaliação da inteligência fluida e, portanto, sofrendo menor influência de variáveis contextuais (ANGELINI, ALVES, CUSTODIO, DUARTE, DUARTE, 1999).

### **Procedimento de Elaboração das Tarefas Cognitivo-neuropsicológicas**

A Bateria de Avaliação Neuropsicológica do Processamento Lexical (BANPLE) foi constituída de oito tarefas lexicais. As tarefas da BANPLE foram desenvolvidas baseadas no modelo quase-experimental da neuropsicologia cognitiva. Para elaboração das tarefas foram utilizados os critérios apresentados por CAPLAN (1994). Para facilitar a compreensão dos procedimentos de seleção de itens e construção das tarefas serão apresentados a seguir os critérios utilizados. Segundo CAPLAN (1994), os níveis básicos da linguagem incluem o nível lexical, morfológico, sintático e discursivo. No presente trabalho, o nível lexical foi o foco da pesquisa. O nível lexical produz o contato com os conceitos e categorias não-lingüísticas. Os itens lexicais são constituídos por palavras simples que designam objetos concretos e abstratos, propriedades e conectivos lógicos.

A forma básica de um item lexical consiste de uma representação fonológica com segmentos específicos (fonemas). A palavra tem sua organização dentro de uma estrutura métrica que são as sílabas. A codificação fonológica compreende um conjunto de recuperação separada, na qual é envolvida a codificação da forma da palavra durante a produção da fala. A análise semântica compreende a identificação do significado de um item lexical. Para o desenvolvimento das tarefas do componente semântico alguns critérios foram adotados, que serão mencionados a seguir.

CAPLAN *et al.* (1990) desenvolveram um conjunto de tarefas para avaliar os diferentes componentes da linguagem considerando a compreensão e a produção. O modelo das tarefas

de avaliação semântica, tais como Associação Palavra-figura e Nomeação de Figuras, desenvolvidas por CAPLAN *et al.* (1990), permitiu a elaboração de cinco tarefas que utilizam o paradigma de pareamento entre o estímulo verbal e o pictorial: Nomeação de Figuras, Associação Semântica Palavra-Figura; Associação Semântica Figura-Figura, Julgamento de Rimas e Detecção de Rimas.

Para tais tarefas, os estímulos foram constituídos de substantivos concretos com itens de alta e baixa frequência e com o tamanho variando entre mono- até polissílabos. As categorias semânticas envolvidas foram: animais; alimentos; utensílios domésticos; instrumentos musicais; ferramentas; brinquedos; móveis/eletrodomésticos; partes do corpo; vestuário; transporte. As categorias foram identificadas após a seleção dos estímulos mais adequados. A frequência foi identificada, utilizando como referência os dados do *software* programa “ABD - Contagem de Frequência de Ocorrência de Palavras Expostas a crianças na faixa pré-escolar e séries iniciais do 1º grau” (PINHEIRO, 1996). O uso de figuras nas tarefas de linguagem teve como objetivo oferecer um suporte visual durante a realização da tarefa de modo que, durante a operação cognitiva, a criança não tivesse dificuldade de manter *on-line* na memória de curto-prazo verbal os estímulos de cada item da tarefa.

Os estímulos verbais foram selecionados primeiro e em seguida foi realizada a seleção dos correspondentes pictoriais. Para a definição dos itens de cada tarefa foi priorizada a qualidade do estímulo verbal e também de sua representação pictorial. As palavras deveriam atender ao critério de familiaridade definido a partir da análise de frequência realizada pelo *software* ABD (PINHEIRO, 1996). As figuras deveriam atender aos seguintes critérios: nitidez, clareza, apenas um nome na língua evitando ambigüidade (CAPLAN, 1994; MOHAMED, 2007; PAIVIO *et al.*, 1989).

A seleção dos estímulos contou com análise de juízes, sendo um deles um lingüista, co-autor do presente trabalho. O julgamento dos aplicadores levou em consideração os seguintes critérios: A) Grau de nitidez da imagem (qualidade de estímulo); B) Ambigüidade da forma da imagem (semelhança com outras imagens); C) Complexidade da imagem (ausência do estímulo no léxico); D) Ambigüidade semântica (multiplicidade dos referenciais); E) Frequência de ocorrência, familiaridade ou a composição fonológica.

Outra tarefa desenvolvida para a bateria foi a Discriminação de fonemas. A tarefa foi desenvolvida para avaliar o processamento acústico-fonético. Os estímulos são monossílabos com alteração de apenas uma consoante, respeitando o local de articulação, a maneira de articular e a sonorização. A alteração de consoantes tem sido comum nos estudos de discriminação fonêmica na afasia (CAPLAN, 1994). A discriminação de fonemas como tarefa para avaliar déficits lingüísticos também foi empregada nos estudos de FRANKLIN (1998); HILLIS (2001); PRICE (2000).

Outras tarefas que foram baseadas nos instrumentos desenvolvidos por CAPLAN (1994) foram a Decisão Lexical e a Repetição de Palavras e Pseudopalavras. Ambas as tarefas avaliam o acesso ao componente lexical, sendo a decisão lexical indicada para avaliar o acesso ao léxico na compreensão oral e a repetição de palavras e pseudopalavras, o acesso ao léxico como componente da produção. A elaboração das pseudopalavras foi feita através da alteração de um único fonema em diferentes posições silábicas com a palavra de comparação para metade dos itens. A outra metade dos itens foi criada alterando a forma da palavra e mantendo a estrutura básica da palavra-alvo.

Após a elaboração das tarefas foi realizado um estudo piloto, foi constituído por 20 crianças de 4 a 6 anos de uma escola particular de Belo Horizonte. O procedimento adotado foi a aplicação da tarefa e a nomeação de cada estímulo pictorial pela criança participante. Os resultados permitiram a identificação alguns estímulos inadequados. O principal problema com esses estímulos foi a possibilidade de duas respostas para o correspondente pictorial. Observando esse padrão, o critério para a exclusão de 50 estímulos após o piloto foi a presença de erros recorrentes nas respostas das crianças.

As tarefas foram organizadas em forma de cadernos contendo: a descrição da tarefa, material e as normas de aplicação, critérios de correção e os estímulos. Os cadernos foram impressos em preto sobre o fundo branco, portanto sem a presença de pistas coloridas. Foram elaboradas também folhas de respostas padronizadas para cada tarefa, facilitando a aplicação.

### Tarefas da BANPLE

As tarefas da BANPLE serão descritas considerando os componentes fonológico, lexical e semântico da compreensão e da produção. As tarefas desenvolvidas têm um direcionamento para sua aplicação e correção comum, sendo a aplicação realizada pelo modelo de tarefas com lápis e papel e a correção focada na pontuação bruta constituída pela soma dos acertos de cada probando.

#### Nível Fonológico da Compreensão:

A) Tarefa de Discriminação de Fonemas: A discriminação de fonemas é realizada através do *input* auditivo, avaliando, portanto, a capacidade de perceber os diferentes sons da fala, sem a necessidade de acessar o significado. A tarefa de discriminação de fonemas é constituída pelos estímulos selecionados a partir dos estímulos de GOLBERT (1988). O conjunto de

estímulos é formado por 24 pares de sílabas sendo 12 diferentes e 12 iguais. Os estímulos são apresentados oralmente por uma voz feminina gravada em áudio digital (taxa de amostragem: 22,05; 16 bits; mono) e reproduzida através de um CD. A criança deve identificar quais são os pares iguais e diferentes.

B) Tarefa de Detecção de Rimas: A detecção de rimas também utiliza o *input* auditivo e, portanto avalia o nível fonológico no processo de compreensão da fala. Entretanto, exige um processo de reconhecimento da figura, ou seja, é necessário acessar o nível semântico de output e o léxico. A tarefa foi desenvolvida baseada nos estudos de OLIVEIRA (1999). A tarefa consiste de 33 pranchas com estímulos pictoriais, sendo três exemplos e 30 estímulos. As pranchas possuem três figuras: uma figura-alvo, o estímulo associativo e um distrator (FIG. 2). A criança deve identificar qual figura representa uma rima considerando o estímulo alvo. Na tarefa de detecção de rimas, a criança precisa ser capaz de verificar a semelhança entre os sons através do reconhecimento da figura. A incapacidade de acessar o nome da figura limita a capacidade de detecção de sons semelhantes.

Nível Lexical da Compreensão:

A) Tarefa de Decisão Lexical Auditiva: O nível lexical é responsável pela identificação da palavra como um vocábulo pertencente à língua ou não. A tarefa de decisão lexical permite a avaliação de déficits no acesso ao léxico. A Tarefa de Decisão Lexical foi baseada nos estudos de PINHEIRO e ROTHE-NEVES (2001) sobre lista de palavras e pseudopalavras. Para a presente tarefa foram elaboradas duas listas (versão 1 e 2) cada uma com 15 palavras e 15 pseudopalavras, todas são substantivos concretos variando em tamanho (uma, duas e três sílabas) e frequência (alta e baixa). A criança deve responder se o estímulo é uma palavra (ex. cabeça) ou não (ex. cavalha). Os estímulos são apresentados oralmente por uma voz feminina

gravada em áudio digital e reproduzida através de um CD. A criança deve responder se o estímulo é uma palavra ou não.

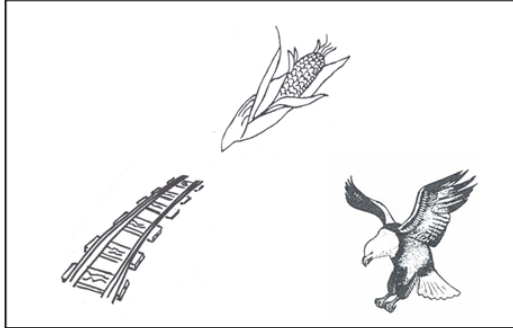


Figura 2: Exemplo da prancha de aplicação da Tarefa de Detecção de Rimas

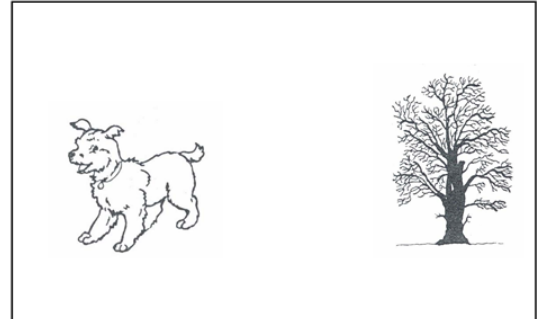


Figura 3: Exemplo da prancha de aplicação da Tarefa de Associação Semântica Palavra-Figura. Nessa prancha o estímulo alvo é osso.

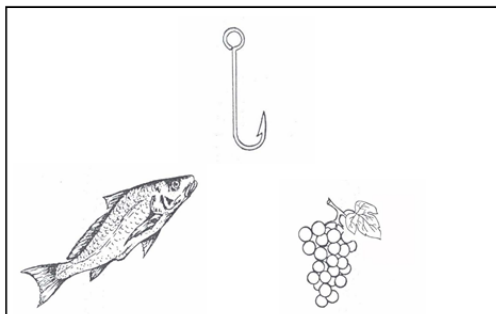


Figura 4: Exemplo da prancha de aplicação da Tarefa de Associação Semântica Figura-Figura

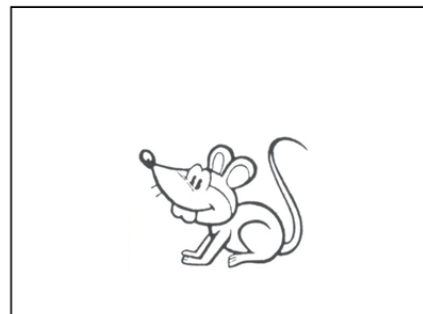


Figura 5: Exemplo da prancha de aplicação da Tarefa de Nomeação de Figuras

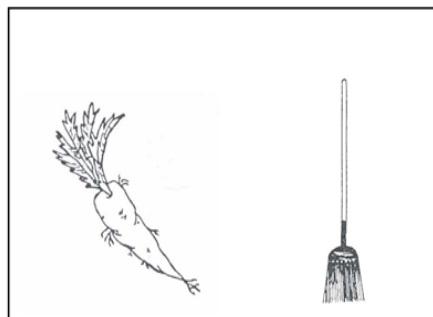


Figura 6: Exemplo da prancha de aplicação da Tarefa de Julgamento de Rimas

#### Nível Semântico da Compreensão:

A) Tarefa de Associação Semântica Palavra-figura: O objetivo da tarefa é avaliar os déficits semânticos. A tarefa exige a preservação do componente fonológico de *input* e o componente semântico de *input*. As crianças que apresentam déficits nessa tarefa podem ter déficits de discriminação dos sons ou déficit de compreensão do significado.

Nesta tarefa, 30 substantivos concretos são apresentados oralmente. Após apresentação do estímulo oral, a criança deve escolher, entre duas figuras apresentadas em uma prancha, qual possui associação semântica com a palavra falada pelo aplicador (FIG. 3). Nessa tarefa, os três primeiros estímulos também são exemplos, totalizando 33 pranchas. As associações podem ser categoriais ou funcionais. Nas associações categoriais, a palavra falada e a figura se associam por pertencerem à mesma categoria semântica. Nas associações funcionais, a palavra e figura estão associadas pelo uso de tais estímulos.

B) Tarefa de Associação Semântica Figura-figura: A tarefa procura avaliar o acesso ao componente semântico no processo de compreensão das palavras, teoricamente sem a necessidade de utilizar o componente fonológico de *input*. A versão figura-figura da tarefa de associação semântica segue os mesmos princípios da versão palavra-figura. Entretanto, o estímulo-alvo não é apresentado oralmente, mas sob a forma de figura (FIG. 4), o que elimina o componente fonológico da tarefa. O número de estímulos também é 33, sendo três primeiros exemplos.

#### Nível Semântico da Produção:

A) Tarefa de Fluência Verbal: A tarefa de fluência verbal foi adaptada de WELSH, PENNINGTON, OZONOFF, e MCCABE (1990). O objetivo é fazer com que a criança

produza de modo rápido, durante 60 segundos, o maior número de exemplos de uma categoria semântica. As categorias semânticas utilizadas nessa tarefa foram: animais, coisas de comer e partes do corpo. Essa tarefa avalia a capacidade da criança em organizar e planejar uma produção de palavras referente a uma categoria semântica. Para o presente estudo foi considerado apenas o número de palavra corretas.

B) Tarefa de Nomeação de Figuras: A tarefa de nomeação permite avaliar tanto o acesso ao componente semântico para identificar o nome correspondente à figura quanto o componente fonológico para identificar a forma oral da palavra. Nesta tarefa são testadas as habilidades de acessar a representação léxica e fonológica da palavra e a habilidade de planejar e produzir oralmente a representação acessada. A tarefa é constituída de 33 estímulos pictoriais apresentados para nomeação, sendo três primeiros de exemplo (FIG.5). Os nomes são todos substantivos comuns que variam quanto a categoria semântica, tamanho (uma, duas e três sílabas), sendo apenas palavras de alta frequência.

#### Nível Lexical da Produção:

A) Tarefa de Repetição de Palavras e Pseudopalavras: Através dessa tarefa é possível avaliar os déficits articulatórios da fala e o acesso ao léxico fonológico de *output*. Nessa tarefa, a criança pode repetir os estímulos orais acessando o componente semântico ou apenas o componente fonológico. A tarefa consiste na apresentação oral de 15 palavras (ex. touro) e 15 pseudopalavras (palavras inventadas, ex. boile), solicitando que a criança repita os estímulos. A tarefa de Repetição de Palavras e Pseudopalavras foi desenvolvida em duas versões.



Nível Fonológico da Produção:

A) Tarefa de Julgamento de Rimas: Através dessa tarefa, é possível acessar a representação fonológica de *output* sem a necessidade de acionar o sistema de armazenamento temporário de fonemas e a articulação. Nesse caso, se a criança apresentar um bom desempenho nesta tarefa e um baixo desempenho na tarefa de nomeação significa que o sistema lexical de *output* está preservado e o déficit pode estar no sistema tampão de fonemas ou na articulação. A tarefa de Julgamento de Rimas consiste na apresentação de duas figuras em uma prancha, sem nenhum estímulo auditivo (FIG. 6). A criança deverá dizer se existe rima entre o nome das figuras da prancha ou não. Para essa tarefa foram desenvolvidas 33 pranchas, sendo três exemplos e 30 estímulos (15 rimas e 15 sem rimas).

#### 2.3.4 Análise de dados:

Os dados foram analisados através do *software SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versão 12.0*. Inicialmente, foi realizado o procedimento de análise descritiva dos dados amostrais sobre as variáveis, identificando e retirando as eventuais observações atípicas. O desempenho médio da amostra foi analisado após a retirada dos casos atípicos. Todas as análises executadas estão resumidas no Quadro 1, considerando seu objetivo no estudo e a técnica estatística utilizada. Os testes de normalidade (teste Kolmogorov-Smirnov e o teste de Levene) foram realizados, entretanto os resultados indicaram que os dados amostrais sobre as variáveis não apresentam distribuição normal e, por esse motivo, as técnicas utilizadas para a análise foram não-paramétricas.

A primeira análise dos instrumentos foi uma estimativa das taxas de erro por instrumento. O próximo passo foi a análise da consistência interna dos itens através do alfa de Cronbach. O coeficiente alfa de Cronbach é uma medida para detectar o grau de variância entre os itens de

um instrumento ou entre diferentes instrumentos de uma bateria. O coeficiente alfa é aceitável a partir de 0,70 (PASQUALI, 2003). Outra análise dos itens realizada foi a discriminação dos itens calculada pela correlação item-total. A discriminação dos itens permite verificar se os itens são discriminativos para os escores mais altos e mais baixos. O coeficiente de correlação item-total é satisfatório a partir de 0,30 (PASQUALI, 2003).

<b>Objetivo</b>	<b>Estratégia de Análise</b>	<b>Ferramenta Estatística</b>
Características da Amostra	Descritiva	Média, desvio padrão e intervalo de confiança
Estimativa do grau de dificuldade da tarefa	Taxa de erro	Frequência relativa
Consistência Interna	Variância dos itens e da bateria e discriminação dos itens	Alfa de Cronbach e correlação item-total
Validade de Construto	Correlação	Spearman
Efeito de Desenvolvimento	Comparação de grupos por idade	Kruskal-Wallis e Mann-Whitney
Efeito sócio econômico e cultural	Comparação de grupos por estado e tipo de escola	Mann-Whitney

Quadro 1: Plano de análise dos dados: objetivo, estratégia de análise e ferramenta estatística.

A validade de construto foi testada através da verificação de inter-correlações entre as tarefas da BANPLE e o teste de inteligência. A análise de correlações foi realizada através do coeficiente de correlação de Spearman. Para a análise de correlação foram estimadas correlações entre as tarefas desenvolvidas para avaliar um mesmo componente do modelo. Desta forma, as correlações mais expressivas são esperadas dentro de um componente específico (fonológico, lexical ou semântico). A Quadro 2 permite visualizar uma previsão da inter-correlação entre as tarefas da BANPLE. Para complementar a análise de validade foi realizada a correlação entre as tarefas e o teste de Raven como validade concorrente, com a hipótese de que haveriam correlações negativas entre as tarefas da BANPLE e o teste Raven ou correlações fracas.

<b>Componente</b>	<b>Tarefas</b>			
<b>Fonológico</b>	Discriminação de Fonemas	Detecção de Rimas	Julgamento de Rimas	Nomeação de Figuras
<b>Lexical</b>	Decisão Lexical	Repetição de Palavras e pseudopalavras	Repetição de Palavras e pseudopalavras	Nomeação de Figuras
<b>Semântico</b>	Associação Semântica Palavra-Figura	Associação Semântica Figura-Figura	Fluência Verbal	Nomeação de Figuras

Quadro 2: Inter-correlações esperadas entre as tarefas da BANPLE.

Outra análise realizada foi a comparação de grupos por idade (4, 5 e 6 anos) através do teste Kruskal-Wallis e em seguida o teste de Mann-Whitney para detectar as diferenças e possíveis efeitos de desenvolvimento. Essas estatísticas também foram aplicadas para verificar as possíveis diferenças sócio-culturais, utilizando as variáveis tipo de escola (pública e particular) e estado (Bahia e Minas Gerais). Para as análises de comparação, o nível de significância adotado foi de  $p < 0,05$ .

## 2.4 RESULTADOS

Após a preparação do banco de dados foi realizada a análise descritiva, apresentada na Tabela 2, incluindo dados sobre o número de participantes por tarefa, escore mínimo, máximo, mediana, média, desvio padrão e intervalo de confiança de 95%.

Tabela 2: Análise descritiva dos desempenhos por instrumento.

Instrumentos	n	Min.	Max.	Média	dp	IC	
						Inf.	Sup.
Raven	122	6	32	15,14	5,28	14,14	16,13
Discriminação de Fonemas	125	8	24	16,53	4,17	15,74	17,32
Detecção de Rimas	125	10	30	23,64	5,69	22,56	24,61
Decisão Lexical Auditiva	126	12	30	23,07	4,27	22,26	23,88
Associação Semântica Palavra-Figura	125	8	30	23,91	6,38	22,71	25,12
Associação Semântica Figura-Figura	125	15	30	26,48	3,80	25,76	27,21
Fluência Verbal palavras corretas	127	7	56	27,78	9,28	26,03	29,54
Nomeação de Figuras	127	20	30	27,25	2,28	26,81	27,68
Repetição de Palavras e Pseudopalavras	124	15	30	23,59	2,95	23,03	24,15
Julgamento de Rimas	126	11	30	19,89	5,39	18,87	20,91

As taxas de erro foram analisadas com objetivo de demonstrar o grau de facilidade das tarefas. Os resultados encontrados mostram taxas de erro muito baixas nas tarefas da BANPLE. As tarefas com maiores taxas de erro foram Discriminação de Fonemas e Julgamento de Rimas, que podem estar associadas pelo maior grau de dificuldade presente nas mesmas (vide Tabela 3).

Em relação à fidedignidade das tarefas, os valores de alfa encontrados são satisfatórios, acima de 0,70 em quase todas as tarefas, demonstrando a consistência interna dos itens (TAB. 3). É importante destacar que existe um efeito de teto para as tarefas lexicais. Esse efeito provavelmente ocorre em função do grau de facilidade, que, por consequência, diminui a variabilidade entre os itens. Os resultados da consistência interna para as duas versões da tarefa de Repetição de Palavras e Pseudopalavras não foi satisfatório.

Tabela 3: Número de itens, Consistência interna das tarefas da BANPLE, correlação item-total e taxa de erro.

Tarefas	Itens	Alfa	item-total	Taxa de Erros
Discriminação de Fonemas	24	0,77	0,06-0,59	32%
Detecção de Rimas	30	0,85	0,20-0,55	22%
Decisão Lexical versão 1	30	0,80	0,02-0,49	25%
Decisão Lexical versão 2	29	0,70	0,07-0,49	23%
Associação Palavra-Figura	30	0,91	0,16-0,67	22%
Associação Figura-Figura	30	0,84	0,20-0,55	13%
Nomeação de Figura	30	0,77	0,06-0,59	10%
Repetição de Palavras e Pseudopalavras versão 1	27	0,66	0,06-0,36	21%
Repetição de Palavras e pseudopalavras versão 2	25	0,50	0,01-0,42	21%
Julgamento de Rimas	29	0,80	0,01-0,54	34%

A análise de discriminação dos itens foi verificada a partir da correlação item-total. Essa análise demonstrou que os itens das respectivas tarefas estão na mesma direção, com exceção de alguns itens que apresentaram correlação negativa nas seguintes tarefas: Tarefa de Julgamento de Rimas (um item); Decisão Lexical Auditiva versão 2 (um item) e Repetição de Palavras e Pseudopalavras versão 1 (três itens) e para a versão 2 (cinco itens). A variação do coeficiente mínimo e máximo por tarefa pode ser visualizada na TAB. 3. Apesar dos coeficientes mínimos para todas as tarefas estarem abaixo do considerado satisfatório, esse resultado não é freqüente entre os itens, sendo a maioria acima de 0,30 para a maioria das tarefas. O percentual de itens com o coeficiente de correlação item-total abaixo de 0,30 foi calculado para cada tarefa sendo Discriminação de Fonemas 12,5%; Detecção de Rimas 13,3%; Decisão Lexical Auditiva (versão 1) 23,3%; (versão 2) 36, 6%; Associação Semântica Palavra-Figura 6,6%; Associação Semântica Figura-figura 16,6%; Nomeação de Figuras 16,6%, Julgamento de Rimas 13,3%. A tarefa de Repetição de Palavras e Pseudopalavras apresentou todos os itens com coeficientes abaixo de 0,30 para as duas versões.

A análise de correlação apresentada nesse estudo é uma análise preliminar e exploratória, que exige uma análise fatorial futura, fora do escopo do presente trabalho. Assim, os resultados sugerem que as tarefas da BANPLE apresentam inter-correlações moderadas (0,3-0,5 pelo critério de Cohen, 1992) e significativas para  $p < 0,05$ . Os resultados apresentados na TAB. 4 indicam correlações moderadas entre a Discriminação de Fonemas, Detecção de Rimas, Decisão Lexical Auditiva; Associação Semântica Palavra-Figura, Figura-Figura, Fluência Verbal e Julgamento de Rimas. Esses resultados são sugestivos da dissociação de componentes fonológicos e semânticos nas tarefas.

A Tarefa de Associação Semântica Palavra-figura foi correlacionada moderadamente com todas as tarefas. Essa tarefa demonstra o envolvimento de todos componentes do processamento lexical. Por outro lado, a Tarefa de Nomeação de Figuras apresentou correlação moderada apenas com a Tarefa de Detecção de Rimas o que sugere que ambas envolvem o componente semântico e fonológico. Dentre as inter-correlações verificadas, a tarefa de Repetição de Palavras e Pseudopalavras foi a que apresentou menor correlação com as demais, sendo o maior coeficiente encontrado para a correlação com a tarefa de Decisão Lexical Auditiva (vide Tabela 4).

Tabela 4: Correlação de Spearman entre as tarefas da BANPLE e o teste Raven.

	RV	DF	DR	DLA	ASPF	ASFF	FV	NF	RPP	JR
RV	1,00**									
DF	0,41**	1,00**								
DR	0,50**	0,49**	1,00**							
DLA	0,43**	0,50**	0,49**	1,00**						
ASPF	0,57**	0,55**	0,59**	0,56**	1,00**					
ASFF	0,53**	0,49**	0,66**	0,57**	0,67**	1,00**				
FV	0,50**	0,47**	0,55**	0,50**	0,49**	0,53**	1,00**			
NF	0,44**	0,36*	0,51**	0,47**	0,41**	0,41**	0,44**	1,00**		
RPP	0,17	0,25*	0,07	0,43**	0,20*	0,17	0,26**	0,24**	1,00**	
JR	0,45**	0,54**	0,62**	0,44**	0,59**	0,57**	0,51**	0,34**	0,22*	1,00**

Legenda: RV – Raven; DF-Discriminação de Fonemas; DR-Detecção de Rimas; DLA- Decisão Lexical Auditiva; FV-Fluência Verbal; ASPF-Associação Semântica Palavra-Figura; ASFF- Associação Semântica Figura-figura; NF-Nomeação de Figuras; RPP-Repetição de Palavras e Pseudopalavras; JR-Julgamento de Rimas. \* significativas para  $p < 0,05$ ; \*\*significativa para  $p < 0,01$ .

Os resultados encontrados através dos testes de Kruskal-Wallis e de Mann-Whitney demonstram diferenças de desempenho considerando a idade. Foram identificadas diferenças significativas para a maioria das tarefas com  $p < 0,05$  (Tabela 5). Os resultados do teste de Mann-Whitney demonstram que as diferenças foram significativas em todas as tarefas, com exceção apenas da tarefa de Repetição de Palavras e Pseudopalavras, que não foi estatisticamente significativa para a comparação entre 4 e 5 anos (Tabela 6) e para a comparação 4 e 6 (Tabela 7) anos, sendo significativa para a comparação entre 5 e 6 anos (Tabela 8). Esses achados confirmam a influência da idade no desempenho das tarefas. Desta forma, devem-se prever maiores escores para crianças com mais idade.

Tabela 5: Comparação entre o desempenho de crianças na BANPLE por idade, utilizando o teste de Kruskal-Wallis.

Tarefas	Mediana			$X^2$	P
	4 anos	5 anos	6 anos		
Detecção de Rimas	18,00	27,00	28,00	48,36	0,00
Discriminação de Fonemas	14,00	16,00	23,00	38,51	0,00
Decisão Lexical Auditiva	20,00	23,00	27,00	36,39	0,00
Associação Semântica Palavra-Figura	20,00	27,00	30,00	36,39	0,00
Associação Semântica Figura-Figura	24,00	24,00	30,00	40,28	0,00
Fluência Verbal de Palavras Corretas	21,00	28,00	38,50	53,26	0,00
Nomeação de Figuras	25,00	28,00	29,00	30,20	0,00
Repetição de Palavras e Pseudopalavras	23,00	24,00	25,00	8,64	0,01
Julgamento de Rimas	16,00	17,50	28,00	46,64	0,00

Tabela 6: Comparação entre o desempenho de crianças de 4 e 5 anos na BANPLE, utilizando o teste de Mann-Whitney.

Tarefas	4 anos			5 anos			U	p
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75		
Detecção de Rimas	16,00	18,00	22,00	20,00	27,00	29,00	607,50	0,00
Discriminação de Fonemas	12,00	14,00	16,00	13,00	16,00	19,00	923,00	0,00
Decisão Lexical Auditiva	16,00	20,00	25,00	21,00	23,00	26,00	952,50	0,01
Associação Semântica Palavra-Figura	14,00	20,00	26,00	17,25	27,00	29,00	825,50	0,00
Associação Semântica Figura-Figura	20,00	24,00	27,00	20,00	24,00	27,00	746,50	0,00
Fluência Verbal	17,00	21,00	25,50	23,25	28,00	31,75	676,00	0,00
Nomeação de Figuras	23,00	25,00	28,00	27,00	28,00	29,00	686,50	0,00
Repetição de Palavras e Pseudopalavras	20,50	23,00	25,00	22,00	24,00	25,50	1074,0	0,15
Julgamento de Rimas	15,00	18,00	25,00	15,00	17,50	25,00	955,50	0,01

Tabela 7: Comparação entre o desempenho de crianças de 4 e 6 anos na BANPLE, utilizando o teste de Mann-Whitney.

Tarefas	4 anos			6 anos			U	p
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75		
Detecção de Rimas	16,00	18,00	22,00	29,50	28,00	29,50	42,00	0,00
Discriminação de Fonemas	12,00	14,00	16,00	19,00	23,00	24,00	69,50	0,00
Decisão Lexical Auditiva	16,00	20,00	25,00	21,00	26,00	27,00	29,00	0,00
Associação Semântica Palavra-Figura	14,00	20,00	26,00	29,00	30,00	30,00	56,00	0,00
Associação Semântica Figura-Figura	20,00	24,00	27,00	20,00	29,00	30,00	30,00	0,00
Fluência Verbal	17,00	21,00	25,50	33,50	38,50	45,00	27,00	0,00
Nomeação de Figuras	23,00	25,00	28,00	28,00	29,00	30,00	150,00	0,00
Repetição de Palavras e Pseudopalavras	20,50	23,00	25,00	23,00	25,00	27,00	284,00	0,00
Julgamento de Rimas	15,00	18,00	25,00	26,00	28,00	29,00	4,50	0,00



Tabela 8: Comparação entre o desempenho de crianças de 5 e 6 anos na BANPLE, utilizando o teste de Mann-Whitney.

Tarefas	5 anos			6 anos			U	p
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75		
Detecção de Rimas	20,00	27,00	29,00	29,50	28,00	29,50	247,00	0,00
Discriminação de Fonemas	13,00	16,00	19,00	19,00	23,00	24,00	174,50	0,00
Decisão Lexical Auditiva	21,00	23,00	26,00	21,00	26,00	27,00	187,50	0,00
Associação Semântica Palavra-Figura	17,25	27,00	29,00	29,00	30,00	30,00	248,00	0,00
Associação Semântica Figura-Figura	20,00	24,00	27,00	20,00	29,00	30,00	223,50	0,00
Fluência Verbal	23,25	28,00	31,75	33,50	38,50	45,00	161,00	0,00
Nomeação de Figuras	27,00	28,00	29,00	28,00	29,00	30,00	451,50	0,00
Repetição de Palavras e Pseudopalavras	22,00	24,00	25,50	23,00	25,00	27,00	442,50	0,04
Julgamento de Rimas	15,00	17,50	25,00	26,00	28,00	29,00	124,50	0,00

A comparação por variáveis sócio-culturais obteve como resultado diferenças significativas entre o desempenho de crianças de escolas públicas e particulares (TAB. 9). As crianças de escolas particulares apresentaram melhores desempenhos em todas as tarefas. Na comparação entre os estados (Bahia e Minas Gerais), as diferenças encontradas não foram significativas para as tarefas de discriminação de Fonemas, Repetição de Palavras e Pseudopalavras e Julgamento de Rimas (TAB. 10). Esses resultados demonstram o efeito das variáveis contextuais no desempenho lexical.

Tabela 9: Comparação entre o desempenho de crianças das escolas públicas e particulares nas tarefas da BANPLE, utilizando o teste Mann-Whitney

Tarefas	Escola Pública			Escola Particular			U	p
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75		
Detecção de Rimas	16,00	19,00	26,00	23,00	28,00	29,00	964,00	,000
Discriminação de Fonemas	12,00	14,50	17,00	25,14	18,00	22,00	1085,00	,000
Decisão Lexical Auditiva	16,25	21,00	24,00	22,75	25,00	27,00	850,00	,000
Associação Semântica Palavra-Figura	14,00	20,00	27,00	23,50	29,00	30,00	866,50	,000
Associação Semântica Figura-Figura	20,00	24,50	28,00	27,00	29,00	30,00	847,50	,000
Fluência Verbal de Palavras Corretas	18,00	23,00	26,00	26,00	32,00	37,00	748,50	,000
Nomeação de Figuras	24,00	26,50	28,00	27,00	28,00	29,00	1203,50	,000
Repetição de Palavras e Pseudopalavras	21,00	23,00	25,00	22,00	24,00	26,00	1571,50	,082
Julgamento de Rimas	14,00	16,00	19,00	16,75	23,00	27,00	1026,50	,000

Tabela 10: Comparação entre o desempenho de crianças do estado da Bahia e Minas Gerais nas tarefas da BANPLE, utilizando o teste de Mann-Whitney.

Tarefas	Bahia			Minas Gerais			U	P
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75		
Detecção de Rimas	16,25	19,50	27,50	19,50	26,00	29,00	919,50	,009
Discriminação de Fonemas	12,00	14,00	19,50	13,00	16,00	20,00	1133,50	,182
Decisão Lexical Auditiva	16,00	21,00	24,25	21,00	24,00	26,00	994,00	,010
Associação Semântica Palavra-Figura	15,75	21,50	27,25	17,00	28,00	30,00	992,50	,012
Associação Semântica Figura-Figura	20,00	23,00	27,50	25,00	28,00	30,00	781,50	,000
Fluência Verbal de Palavras Corretas	18,00	22,50	27,50	23,00	28,00	33,50	957,50	,005
Nomeação de Figuras	22,75	26,00	27,00	27,00	28,00	29,00	650,00	,000
Repetição de Palavras e Pseudopalavras	21,00	24,00	26,25	22,00	24,00	25,25	1407,50	,988
Julgamento de Rimas	15,00	17,00	22,00	15,00	19,00	25,00	1171,00	,122

## 2.5 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A neuropsicologia cognitiva desenvolveu diversos modelos cognitivos para explicar o funcionamento da mente. Dentre eles, o processamento lexical é um dos mais estudados (ELLIS et al. 1994; FARAH, 1994; HILLIS, 2001; PRICE, 2000). Entretanto, esse modelo

tem sido validado por estudos realizados com adultos. O interesse de investigar o processamento lexical de crianças com paralisia cerebral tornou necessária a elaboração da BANPLE. Assim, o presente estudo teve como objetivo desenvolver tarefas para avaliação do processamento lexical de crianças, seguindo o modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical. A elaboração das tarefas foi planejada a partir do fundamento teórico, operacionalizando um construto da neuropsicologia cognitiva.

Os resultados da análise de fidedignidade e validade são satisfatórios, com exceção da tarefa de repetição de palavras e pseudopalavras. Os valores de alfa encontrados demonstram consistência interna dos itens na maioria das tarefas, o que demonstra precisão. A correlação item-total também foi satisfatória para a maioria dos itens de cada tarefa, demonstrando discriminabilidade. Esses resultados têm implicações teórico-metodológicas significativas, favorecendo a confirmação do modelo. Além disso, as tarefas são consistentes, o que viabiliza sua aplicação para outros estudos.

As duas versões da tarefa de Repetição de Palavra e Pseudopalavras apresentaram níveis mais baixos de consistência e alto número de itens com coeficientes de correlação item-total mais baixos e negativos. Tais resultados podem estar associados às características da tarefa. Uma delas é a adequação da mesma para a faixa etária do estudo, de modo que as crianças mais novas (4 a 6 anos) podem achar que ouviram mal o estímulo e usar o item lexical mais próximo que elas conhecem (lexicalização). Para verificar isso é necessária a análise dos erros. Desta forma, é recomendável a aplicação com crianças mais velhas para testar essa hipótese.

Em relação à validade, as correlações demonstram que as tarefas estão relacionadas e supostamente divididas em três blocos: tarefas semânticas, tarefas fonológicas e lexicais. Por outro lado, as correlações fortes são todas com as tarefas semânticas, o que pode ser indicativo de que as tarefas semânticas envolvem os outros componentes. Os resultados sobre as inter-correlações são ainda preliminares, constituindo uma abordagem muito inicial e exploratória à validade de construto. Assim, os resultados devem passar por novas análises, preferencialmente a fatorial, que ainda não foi possível devido o número restrito da amostra em relação ao número de variáveis do estudo.

Além de apresentarem correlações entre si, as tarefas da BANPLE também se correlacionaram com o teste Raven. Esse resultado pode ser explicado pelo efeito da inteligência sobre as demais funções cognitivas, sendo relativamente comum a relação entre os testes de inteligência, especialmente de inteligência fluida, com outras funções cognitivas (ENGLE et al., 1999). Outro estudo que demonstra a interação entre o teste Raven e processamento verbal foi realizado por PRABHAKARAN et al. (1997), que através do uso de Ressonância Magnética Funcional (fMRI), mapearam as áreas cerebrais ativadas durante a execução do teste de Raven. Os resultados indicaram a ativação da área frontal do hemisfério direito e as regiões parietais bilateralmente para os itens perceptuais, enquanto que, para os itens considerados analíticos, foram ativadas as áreas parietal, occipital, temporal esquerda e as áreas frontais bilateralmente. Os resultados indicaram que os problemas perceptuais ativavam áreas mediadoras da memória de trabalho viso-espacial e os problemas analíticos recrutavam estas e outras áreas mediadoras de memória verbal e de processos executivos.

As correlações das tarefas da BANPLE com o teste Raven foram moderadas (em torno de 0,5), no presente estudo isto implica que há apenas 25% de variância comum com

inteligência, sendo, portanto mais provavelmente que as tarefas da BANPLE medem funções independentes do fator G.

Outra característica dessa tarefa é a dissociação entre repetir palavra e repetir pseudopalavras. Normalmente, existe um efeito de superioridade de palavra, sendo mais fácil repetir palavras do que pseudopalavras. O efeito de superioridade de palavra indica o acesso ao componente lexical oral no *output*. Quando não existe o efeito de superioridade da palavra, isto é interpretado como indicativo de disfunção do léxico oral do *output*. Ou seja, o indivíduo está repetindo os estímulos por meio de uma rota sub-lexical, fonológica (HILLIS, 2001).

Os resultados sugerem que essa tarefa não apresenta uma estrutura unidimensional e precisa ser melhor investigada. Como tem sido sugerida a independência entre o processamento de palavras e pseudopalavras, a análise desses estímulos deve ser realizada separadamente, verificando as dissociações cognitivas (PINHEIRO, 1994). Essa análise não foi possível para o presente estudo, considerando que tal análise reduz o número de itens de 30 para 15 e reduziria significativamente o número de participantes em cada subdivisão de análise, de acordo com a versão da tarefa aplicada. Segundo PASQUALI (2003), para essa análise é necessário o número de itens de pelo menos 30. É importante ressaltar que essa tarefa é a operacionalização de apenas um componente e, portanto, não invalida o modelo. Outro aspecto importante é a avaliação do acesso lexical do *output* oral por outras tarefas como, por exemplo, a tarefa de nomeação de figuras. Como alternativa para essa limitação sugerimos o uso de outras tarefas como, por exemplo, a tarefa de repetição de pseudopalavras desenvolvida por SANTOS e BUENO (2003).

Um dos problemas presentes nos estudos cognitivo-neuropsicológicos do processamento lexical é o uso de tarefas sem parâmetros psicométricos (BENEDET, 2002). O presente estudo pretendeu suprir esta lacuna, investigando as características psicométricas de um conjunto de tarefas articuladas e permitindo a aplicação em outros estudos, tanto de grupos quanto individuais. Tais tarefas podem subsidiar a prática clínica com instrumentos neuropsicologicamente fundamentados e psicometricamente adequados com referenciais normativos da população normal.

As tarefas da BANPLE foram inspiradas em modelo funcional do processamento lexical atendendo aos pressupostos da neuropsicologia cognitiva, sem desconsiderar a importância dos fundamentos psicométricos para elaboração de instrumentos. Os resultados do presente estudo originaram dados preliminares sobre as propriedades psicométricas da BANPLE. A operacionalização do modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical representa a complementaridade entre o enfoque psicométrico e idiográfico, proporcionando instrumentos mais apurados para avaliação neuropsicológica da linguagem em crianças. A seleção dos itens foi realizada de maneira cuidadosa, considerando os procedimentos, análise de juízes e estudo piloto. Tais procedimentos contribuíram para a definição de instrumentos adequados aos parâmetros psicométricos.

As tarefas da BANPLE apresentam vantagens e adequações para a avaliação do processamento lexical de crianças normais e com neuropatologias do desenvolvimento. As tarefas foram elaboradas para atender ao perfil cognitivo de crianças de 4 a 6 anos, caracterizadas como tarefas fáceis, mas específicas. O nível de exigência das habilidades motoras é mínimo, o que facilita a aplicação para população de crianças com alterações motoras, como por exemplo, a apraxia da fala e a paralisia cerebral. Por ser constituída de

estímulos criados a partir de palavras isoladas e exigir respostas simples, as crianças que apresentam comprometimento motor podem realizá-las sem ter prejuízos no desempenho. Outra provável vantagem é o uso do suporte pictorial, não sobrecarregando o funcionamento cognitivo para a execução das tarefas.

É importante destacar a natureza preliminar de tais resultados. O estudo foi desenvolvido para atender as necessidades de instrumentos de avaliação para um estudo com objetivo de investigar o processamento lexical em crianças com paralisia cerebral. Os resultados encontrados são consistentes e foram constituídos por amostras de dois estados brasileiros, porém necessitam de estudos complementares, considerando a ampliação das amostras e a inclusão de outras regiões do país. Os dados normativos da BANPLE, ainda que preliminares, podem contribuir com estudos futuros e com a aplicação desses instrumentos na prática clínica. A diferença de desempenho entre os grupos etários, tipo de escola e estado estabelece padrões de desempenho, constitui um conjunto de evidências sobre a validade de critério demonstrando que as tarefas discriminam por variáveis como a idade e nível socioeconômico. Essa característica das tarefas da BANPLE sugere a possibilidade de avaliações transculturais e os possíveis efeitos do ambiente para o desenvolvimento de tais funções.

O estudo possui limitações que devem ser alvo de estudos futuros. Por exemplo, seria relevante o uso de outras medidas das funções lingüísticas atendendo às exigências da psicometria, com a finalidade de aumentar as evidências sobre a validade. Outra limitação é a falta de medidas de tempos de reação. O formato de lápis e papel ainda é o mais vantajoso para as avaliações no cotidiano. Entretanto, os dados sobre os tempos de reação aumentam as possibilidades de análises sobre os déficits neuropsicológicos, sendo necessários estudos para

informatização das tarefas. A BANPLE pode ser ampliada considerando as funções de leitura e escrita, permitindo a avaliação lingüística de outros componentes do processamento lexical.

Não obstante, os resultados do presente estudo contribuem com o desenvolvimento da neuropsicologia no Brasil. Teoricamente, os resultados contribuem para a validação de construto do modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical, utilizado dados da população infantil. Os novos instrumentos elaborados são fundamentados em um modelo cognitivo-neuropsicológico que apresenta como vantagens a clareza dos pressupostos permitindo a sua operacionalização e facilitando o exame de suas características psicométricas. Metodologicamente, os resultados proporcionam instrumentos para novos estudos e também para a prática clínica. O modelo utilizado em questão é mais facilmente correlacionado com a estrutura do sistema nervoso central e, portanto, podem subsidiar os procedimentos clínicos e experimentais sobre os déficits lingüísticos em pacientes neuropsicológicos, direcionados para a população pediátrica.



## **PROCESSAMENTO LEXICAL EM CRIANÇAS COM PARALISIA CEREBRAL: UMA COMPARAÇÃO DE GRUPOS**

### **3.1 RESUMO**

O modelo cognitivo neuropsicológico do processamento lexical foi desenvolvido a partir de estudos com adultos afásicos, demonstrando bastante utilidade teórica e com algumas contribuições para a atuação clínica. O presente estudo teve como objetivo aplicar esse modelo para comparar ao de crianças normais o desempenho de crianças com paralisia cerebral considerando dois tipos: específicos hemiplégica e diplégica. Através da comparação de grupos, objetivou-se identificar os padrões específicos de déficits e funções preservadas. Para verificar o poder de discriminação do modelo foram utilizadas tarefas viso-espaciais, permitindo investigar aspectos relativos à lateralidade hemisférica e neuroplasticidade. Os participantes foram 100 crianças, sendo 50 com PC e 50 normais, com idade de 5 a 18 anos (média=6,75 anos; dp=2,43 anos). O grupo controle foi selecionado considerando critérios sociodemográficos como inteligência, idade e estado. A análise de dados consistiu da verificação das taxas de erro, comparação do desempenho dos grupos e magnitude do efeito. Os resultados demonstram que para a comparação entre PC e o grupo controle, não foram encontradas diferenças. Para a comparação entre os sub-grupos verificaram-se diferenças significativas entre o desempenho de crianças com hemiplegia direita (HD) e todos os outros grupos, sendo o desempenho do primeiro grupo pior para a maioria das tarefas. O grupo com hemiplegia esquerda (HE) foi muito semelhante ao grupo controle. Em relação ao grupo controle, o grupo com diplegia teve desempenho inferior em fluência verbal. Os resultados

demonstram déficits sutis e padrões compensatórios para as crianças com HD, sugerindo efeitos de substituição funcional por efeitos de neuroplasticidade. Esses achados mostram que o modelo cognitivo-neuropsicológico é aplicável ao contexto da avaliação de funções cognitivas em crianças com PC, possibilitando a identificação de padrões específicos de déficits e funções preservadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Processamento Lexical; Neuropsicologia Cognitiva; Paralisia Cerebral.

### 3.2 INTRODUÇÃO

O foco do presente estudo foi a investigação do processamento lexical em crianças com paralisia cerebral (PC) através de um estudo comparativo com crianças normais. O estudo foi constituído pela análise da acurácia do desempenho em tarefas do tipo lápis e papel, elaboradas para avaliar funções psicolinguísticas e viso-espaciais. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi verificar a aplicabilidade do modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical no contexto da avaliação neuropsicológica de crianças com PC, verificando a eventual existência de padrões diferenciados das funções comprometidas e preservadas conforme a lateralidade do comprometimento motor nas PC's diplégica hemiplégica.

A PC foi escolhida por ser uma condição neurológica definida como uma síndrome não progressiva, mas geralmente mutável, de alterações motoras secundárias à lesão ou anomalias do cérebro em desenvolvimento, que acontecem antes dos dois anos de idade (CAMACHO-SALAS, PALLÁS-ALONSO, CRUZ-BÉRTOLO, SIMÓN-DE LAS HERAS, MATEOS-

BEATO, 2007; LIN, 2003; MUTCH, ALBERMAN, HAGBERG, KODAMA, PERAT, 1992). Esse quadro tem sido o foco de alguns estudos direcionados para a investigação de alterações neuropsicológicas em crianças. Um dos motivos é a semelhança da PC com os quadros de acidente vascular cerebral em adultos; muitas vezes ambas as condições clínicas são resultantes de patologias isquêmicas do sistema nervoso central. Outro motivo muito citado é a possibilidade de realizar estudos sobre os eventuais efeitos da remodelação funcional do cérebro por meio da neuroplasticidade. Entretanto, diversos autores adotam termos mais genéricos como, por exemplo “*early focal brain injury*”, não especificando os aspectos diagnósticos (BATES, THAL, MARCHMAN, 1991; LIDZBA, WILKE, STAUDT, KRÄGELOH-MANN, GRODD, 2008; REILLY, BATES, MARCHMAN, 1998; STAUDT, LIDZBA, GRODD, WILDGRUBER, ERB, KRÄGELOH-MANN, 2002; STILES, 2000; VICARI, ALBERTONI, CHILOSI, CIPRIANI, CIONI, BATES, 2000).

No presente estudo será adotada a terminologia baseada no diagnóstico, PC, utilizando o termo “lesão cerebral precoce” somente para as citações dos estudos que usaram essa terminologia. A classificação diagnóstica utilizada no presente estudo foi a topográfica, baseada nas manifestações motoras (hemiplegia vs. diplegia espástica), sendo a localização lesional presumida a partir dos déficits comportamentais. Desta forma, a topografia das alterações motoras é usada como um indicador da localização lesional presumida, uma vez que não foram usados exames de neuroimagem. Isso significa que as lesões consideradas nesse estudo podem estar circunscritas ao hemisfério contralateral à lesão ou não. Podem existir lesões mais difusas, com comprometimento cortical e/ou subcortical.

A aplicação do modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical em crianças com lesões cerebrais, verificando o desempenho de diferentes tipos de PC, pode contribuir

para a investigação de padrões característicos da hipótese de neuroplasticidade funcional. Diversos estudos têm demonstrado que crianças com lesões do hemisfério esquerdo apresentam um desempenho muito semelhante ao de crianças com o desenvolvimento normal, com déficits muito sutis (BATES, 2000; LIDZBA, STAUDT, WILKE, GRODD, KRÄGELOH-MANN, 2006; STAUDT *et al.*, 2002). O desenvolvimento das funções lingüísticas em crianças com lesões do hemisfério esquerdo tem sido acompanhado de prejuízos para funções não-verbais (STILES, 2000, STILES *et al.* 2005). Esse padrão tem sido interpretado como uma das conseqüências da neuroplasticidade. Por outro, lado as lesões do hemisfério direito apresentam um quadro bastante semelhante ao encontrado nos adultos com lesões homólogas (STILES, 2000, STILES *et al.* 2005).

Assim, o presente estudo pretende investigar padrões de possíveis reorganizações funcionais e déficits, verificando as possibilidades de compensação e as limitações da neuroplasticidade. Outro objetivo é demonstrar as vantagens do modelo para a investigação de padrões de alterações lingüísticas, especialmente para o contexto da neuropsicologia pediátrica. Esses resultados podem contribuir com os procedimentos de diagnósticos presentes na prática clínica, definindo perfis prováveis de serem encontrados.

As hipóteses testadas nesse estudo são: 1) O desempenho em pelo menos algumas tarefas neuropsicológicas de processamento lexical deve diferenciar as crianças do grupo de PC das crianças do grupo controle, com as crianças do grupo de PC apresentando um pior desempenho; 2) Como grupo, e comparativamente aos demais grupos, as crianças com HD devem apresentar pior desempenho nas tarefas de processamento lexical e desempenho relativamente preservado nas tarefas de processamento viso-espacial; 3) Como grupo, e comparativamente aos demais grupos, as crianças com HE devem apresentar pior

desempenho nas tarefas de processamento viso-espacial e desempenho relativamente preservado nas tarefas de processamento lexical.

É importante ressaltar que as hipóteses elaboradas são fundamentadas nos estudos de correlações estrutura-função desenvolvidos com adultos (PRICE, 2001; MICELI, 2001; STILES, 2000; HILLIS, 2001; ELLIS, FRANKLIN E CRERAR, 1994). Entretanto, é possível que as mesmas sejam encontradas de forma atenuadas ou, até mesmo, não existam em crianças em função dos eventuais efeitos de reorganização cerebral das funções (STILES, 2000; BATES, 2001).

As lesões cerebrais precoces estão sujeitas a apresentar padrões de déficits diferenciados aos apresentados pelos adultos em função de um maior potencial do cérebro em desenvolvimento para se reorganizar (LIDZBA & STAUDT, 2008). Essa diferenciação, muitas vezes, está associada à atenuação de alguns déficits esperados em função da lesão cerebral (BATES, 2000; LIDZBA, STAUDT, WILKE, GRODD, KRÄGELOH-MANN, 2006; STAUDT *et al.*, 2002). O potencial plástico do cérebro em desenvolvimento tem sido reconhecido por diversos estudos, que demonstram evidências da neuroplasticidade (BATES, 2000; JOHNSTON, 2003; LIDZBA *et al.*, 2006; LIDZBA *et al.*, 2008; RASMUSSEN & MILNER, 1977; REILLY *et al.*, 1998; STAUDT *et al.*, 2002).

A neuroplasticidade é um fenômeno complexo e pode ser descrito em diferentes níveis, tais como a regeneração axional e celular, a manutenção, criação e eliminação de sinapses, síntese de neurotransmissores e seus respectivos receptores, substituição funcional etc. (JOHNSTON, 2003; HAASE & LACERDA, 2003; STILES 2000). Na neuropsicologia, o foco é voltado

para os aspectos comportamentais, inferidos e descritos a partir da observação dos padrões de desempenho cognitivo em tarefas de avaliação.

Segundo STILES (2005), a neuroplasticidade é o processo pelo qual pode ocorrer a reorganização estrutural ou funcional, como resultado das interações com o ambiente, compensando ou recuperando os déficits ocasionados por lesões. Assim, os mecanismos de neuroplasticidade permitem que, após um agravo ou lesão durante a maturação cerebral, o sistema seja reorganizado operando de forma flexível, sendo mais efetivos em lesões precoces (HAASE & LACERDA, 2003; JOHNSTON, 2003; MUTER *et al.*, 1997; STILES, 2000; THAL, MARCHMAN, STILES, ARAM, TRAUNER, NASS, BATES, 1991).

Os efeitos da neuroplasticidade podem alterar os padrões de atividade neurocognitiva, entretanto, essa reorganização tem limitações, de modo que déficits residuais podem estar presentes (BATES *et al.*, 1991; LIDZBA *et al.*, 2006; MULLER, BEHEN, ROTHERMEL, MUZIK, CHAKRABORTY, CHUGANI, 1999; STILES, REILLY, PAUL, MOSES, 2005; THAL *et al.*, 1991). Assim, as lesões cerebrais adquiridas antes do nascimento ou nos primeiros anos de vida induzem diferentes padrões de desenvolvimento cognitivo, sendo a relação entre a área danificada e a função cognitiva diferente do que tem sido encontrado em adultos (LIDZBA *et al.*, 2006).

A plasticidade e flexibilidade do cérebro em desenvolvimento têm sido verificadas em diversos estudos (DUVELLEROY-HOMMET, GILLET, BILLARD, LOISEL, BARTHEZ, SANTINI, AUTRET, 1995; GRIMSHAW *et al.*, 2003; ISAACS, CHRISTIE, VARGHA-KHADEM, MISHKIN, 1996; LAZAR, MARSHALL, PILE-SPPELLMAN, DUONG, MOHR, YOUNG, SOLOMON, PERERA, DELAPAZ, 2000; LIDZBA *et al.*, 2006; MÜLLER *et al.*,

1999; MULLER, ROTHERMEL, BEHEN, MUZIK, MANGNER, CHUGANI, 1998; RASMUSSEN, 1977; DI STEFANO, MARANO, VITI, 2004). Apesar de não ter ainda resultados muito nítidos, as pesquisas sobre o desenvolvimento da linguagem em crianças com lesões cerebrais precoces têm demonstrado déficits lingüísticos menos expressivos em relação aos adultos com lesões cerebrais semelhantes (ISAACS *et al.*, 1996; LAZAR *et al.*, 2000; LIDZBA *et al.*, 2006; MÜLLER *et al.*, 1999; MÜLLER *et al.*, 1998). As evidências de que as crianças com lesão no hemisfério esquerdo apresentam déficits lingüísticos muito sutis e desempenho baixo em tarefas viso-espaciais têm sido convergentes em diferentes trabalhos (BATES *et al.*, 1991; ISAACS *et al.*, 1996; LIDZBA *et al.*, 2006; MÜLLER *et al.*, 1999; MÜLLER *et al.*, 1998; MUTER *et al.*, 1997; STILES, 2000; THAL *et al.*, 1991). O mecanismo de neuroplasticidade inferido para os resultados de tais estudos é justamente a transferência das funções para as áreas homólogas do hemisfério contralateral. Muitas vezes esse processo de transferência das funções lingüísticas para o hemisfério direito compromete o desempenho das funções não-verbais, processo conhecido como *overcrowding*. Essa hipótese considera que, a partir de danos no hemisfério esquerdo, as funções lingüísticas, especialmente as referentes ao processamento lexical, são transferidas para o hemisfério direito, gerando uma sobrecarga (LIDZBA & STAUDT, 2008). O resultado desse processo implica na priorização das funções lingüísticas em detrimento das funções não-verbais. Estudos demonstram evidências desse mecanismo para lesões precoces do hemisfério esquerdo em crianças.

O padrão de *overcrowding* tem sido freqüente em crianças com lesões cerebrais precoces, sugerindo efeitos de plasticidade neuronal (BATES, 2000). Desta forma, as crianças com lesões no hemisfério esquerdo são beneficiadas pela reorganização funcional dos aspectos mais lexicais, que são assumidos pelo hemisfério direito. Por outro lado, o desempenho dessas

crianças nas funções viso-espaciais torna-se comprometido (BATES *et al.*, 1991; ISAACS *et al.*, 1996; LIDZBA *et al.*, 2006; MÜLLER *et al.*, 1999; MÜLLER *et al.*, 1998; MUTER *et al.*, 1997; STILES, 2000; THAL *et al.*, 1991).

É importante destacar que o hemisfério direito é bastante ativo para o processamento de aspectos da linguagem, especialmente para os aspectos pragmáticos e discursivos (HICKOK & POEPEL 2000; KARMILOFF-SMITH, 1992; LIDZBA *et al.*, 2006; PRICE, 2000; STAUDT *et al.*, 2002). Por essa razão, a reorganização funcional no início do desenvolvimento, sugerida em diversos estudos, é um fenômeno plausível, considerando a participação de ambos os hemisférios no processamento lingüístico (vide BATES, 2000).

Ao analisar as evidências de efeitos de neuroplasticidade, expressas através da transferência interemisférica, e da equipotencialidade, é preciso considerar outra propriedade importante do sistema nervoso central, a especialização hemisférica. Segundo a perspectiva do neuroconstrutivismo, as especializações funcionais observadas no adulto são resultantes de um longo processo epigenético, de interação entre fatores genéticos e ambientais (KARMILOFF-SMITH, 1992; PRICE, 2000; STAUDT, *et al.*, 2002; BISHOP, 1997). Algumas conexões são provavelmente pré-especificadas geneticamente, enquanto outras dependem mais da experiência do indivíduo. A localização funcional não está no começo, mas no fim do processo.

Em seus estudos, KARMILOFF-SMITH (1998, 2006) critica que a vertente modularista seja sustentada por um forte radicalismo evolucionista, atribuindo maior peso aos determinantes genéticos para explicar o desenvolvimento cognitivo. Assim, o modularismo é capaz de explicar os mecanismos de especialização hemisférica para indivíduos adultos. Entretanto, as



alterações do desenvolvimento presentes nas síndromes genéticas ou mesmo nas neuropatologias do desenvolvimento são pouco compreendidas por tal perspectiva. Como explicar a preservação de processos cognitivos mediante alterações genéticas, como demonstrado pela autora nos seus estudos sobre a síndrome de Williams?

Desta forma, é possível considerar que sejam inicialmente ativadas áreas do hemisfério direito e esquerdo na aquisição na linguagem. Mas, com a continuidade do processo as atividades relacionadas aos aspectos fonológicos, lexicais e sintáticos ficam mais restritas ao hemisfério esquerdo (vide BATES, 2000). Por essas razões, o estudo dos déficits cognitivos em crianças com lesões cerebrais deve considerar a natureza plástica do sistema nervoso central e os mecanismos interacionistas que ampliam as possibilidades de organização da relação estrutura-função durante o desenvolvimento.

Os efeitos de neuroplasticidade têm sido evidenciados também por estudos com neuroimagem funcional, fortalecendo as evidências a favor da perspectiva neuroconstrutivista. Utilizando a Ressonância Nuclear Magnética Funcional, Lidbza *et al.* (2006) demonstraram efeitos de neuroplasticidade em adolescentes com paralisia cerebral espástica do tipo hemiplégica à direita. Nessa pesquisa, os autores investigaram o desempenho viso-espacial em relação ao hemisfério de preferência para as funções lingüísticas. Foram utilizadas tarefas neuropsicológicas como a fluência verbal por categoria (animais, vegetais e frutas), por letras (FAS) e a tarefa de Encadeamento de Palavras que consiste em dizer palavras que comecem com a última letra da palavra anterior (computadoR-RodA-AviãO-O...). Para as funções viso-espaciais foram utilizadas a Figura Complexa de Rey, Cubos de Corsi e o teste de Negligência Visual através do cancelamento de letras. Outro instrumento utilizado foi a Escala de Inteligência Wechsler para Adultos (WAIS). Através do desempenho dos participantes e dos

resultados da neuroimagem funcional, o estudo demonstra que indivíduos que ativaram o hemisfério direito durante a realização das tarefas lingüísticas apresentaram pior desempenho viso-espacial em comparação com os indivíduos que ativaram o hemisfério esquerdo ou ambos os hemisférios. Segundo os autores, o resultado corrobora a hipótese de *overcrowding* demonstrando transferência das funções lingüísticas para o hemisfério direito, em detrimento das funções viso-espaciais.

Outro estudo convergente com a hipótese de plasticidade neuronal em crianças com lesões precoces foi o de MUTER, TAYLOR E VARGHA-KHADEM (1997) investigando 38 crianças com hemiplegia. O procedimento utilizado foi a aplicação das Escalas de Inteligência Wechsler para Crianças (WISC-III) comparando o desempenho nos sub-testes verbais e não-verbais. Para os autores, as dificuldades de encontrar diferenças significativas entre o desempenho de crianças com lesão cerebral precoce e crianças normais em testes que avaliam as funções verbais (Escala verbal do WISC-III) e funções não verbais (Escala de Desempenho do WISC-III) sustentam a visão de que o cérebro imaturo tem a capacidade de compensar as conseqüências dos danos unilaterais do cérebro. Por outro lado, a presença de diferenças identifica os limites da reorganização das funções.

Ainda dentro dessa hipótese, um estudo prospectivo que utilizou o Inventário de MacArthur do Desenvolvimento Comunicativo para investigar o desenvolvimento da linguagem em crianças com lesão cerebral precoce verificou que os déficits lexicais, semânticos e fonológicos diminuem com o avanço da idade (THAL *et al.*, 1991). Os resultados demonstram que, a partir dos cinco anos de idade, os déficits lingüísticos são mais sutis, sendo mais persistentes para as funções sintáticas e discursivas (THAL *et al.*, 1991). O

mesmo resultado já tinha sido encontrado por MUTER *et al.* (1992) estudando o QI verbal de crianças hemiplégicas.

Considerando o enfoque metodológico, os estudos citados podem ser divididos em dois grupos, um voltado para o uso de instrumentos psicométricos que verificam, através do QI verbal e não-verbal, as especificidades das lesões cerebrais em crianças (ISAACS *et al.*, 1996; MUTER *et al.*, 1997), e outro em que se utilizam tarefas experimentais para verificar componentes segundo a teoria do processamento de informação (BATES *et al.*, 1991; LIDZA *et al.*, 2006, MÜLLER *et al.*, 1999; MÜLLER *et al.*, 1998; STILES, 2000; THAL *et al.*, 1991). Os resultados dos estudos que utilizam uma abordagem psicométrica contribuem com os avanços sobre a neuroplasticidade, demonstrando padrões que sugerem compensação funcional em crianças com lesões cerebrais. Entretanto, as medidas envolvem construtos com aplicabilidade restrita para a clínica neuropsicológica, pois não permitem a identificação de déficits específicos (BENEDET, 2003).

A limitação de tais estudos para explicar eventuais déficits cognitivos mais puros em crianças com lesões cerebrais pode ser respondida pela aplicação dos modelos cognitivo-neuropsicológicos, que são mais orientados para a identificação de comprometimentos mais seletivos. Baseados no pressuposto de uma arquitetura funcional constituída de módulos interdependentes, os modelos cognitivos neuropsicológicos permitem a identificação de déficits mais puros ou dissociados (ELLIS & YOUNG, 1997; HILLIS, 2001). Através de modelos esquemáticos constituídos de caixas e flechas, o processamento da informação é representado explicitando os componentes e a dinâmica envolvida entre os mesmos. Cada componente representa um módulo funcional que contribui com etapas distintas do processamento. Assim, a formulação de quais componentes estão envolvidos no

processamento possibilita obter mais detalhes sobre quais os componentes ou módulos podem estar prejudicados, aumentando a precisão do diagnóstico e da reabilitação (BENEDET, 2003).

A investigação das funções lingüísticas no presente estudo foi fundamentada num modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical (ELLIS, FRANKLIN, CRERAR, 1994). A escolha desse modelo foi definida por sua simplicidade, pois aborda apenas a compreensão e a produção de palavras isoladas. É, portanto, mais interessante para a atuação com crianças, ao contrário de outros modelos que incluem outras funções, como a escrita e a leitura. O modelo aqui utilizado postula que os processos lexicais podem ser analisados independentemente de outros processos psicolingüísticos e que os processos que vão da audição de uma palavra até sua compreensão ou da evocação de um conceito no sistema semântico até sua expressão como uma palavra falada são organizados de forma serial, envolvendo uma série de representações e passos computacionais distintos. Assim, o modelo foi desenvolvido para representar as etapas do processamento lexical desde o *input* (pólo receptivo) até o *output* (pólo expressivo da fala). Cada passo computacional envolve a ativação de uma forma específica de representação lexical.

A análise desses componentes tem objetivos teóricos e práticos. Do ponto de vista teórico, a identificação dos processos e representações envolvidos é considerada indispensável para a construção de modelos explicativos das funções psicolingüísticas subjacentes ao processamento lexical. Do ponto de vista clínico e prático, a expectativa é que tais modelos permitam especificar *loci* de comprometimento e, assim, contribuam para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes de diagnóstico e reabilitação (HICKOK & POEPEL, 2000).

O primeiro passo computacional envolvido no processamento oral de palavras isoladas diz respeito aos mecanismos de análise fonológica que permitem a transdução entre os processos de percepção auditiva e os processos psicolinguísticos propriamente ditos. A análise fonológica ou fonêmica corresponde à capacidade de discriminar e reconhecer os sons da fala como tais. A avaliação desta função tem sido realizada com tarefas de discriminação ou identificação de fonemas, e também rimas em crianças (ELLIS, FRANKLIN, CRERAR, 1994).

Mesmo em versões simplificadas do modelo de processamento lexical, tais como a empregada no presente estudo, a análise fonológica ocupa uma posição que sugere que essa função é precedente às demais. Entretanto, as evidências mostram que a discriminação de fonemas pode ser dissociada da capacidade de compreensão (HICKOC & POEPEL, 2004). Assim, alguns indivíduos podem apresentar um desempenho inadequado em tarefas de discriminação de fonemas e um desempenho relativamente preservado em tarefas semânticas (HILLIS, 2001). Outra linha de argumentação sugere, entretanto, e principalmente em crianças, que os déficits de decodificação fonológica podem se constituir em um fator contribuinte para dificuldades de aquisição da linguagem oral. Isso pode ser observado em crianças com hipoacusia secundária a infecções recorrentes do ouvido interno (TEMPLE, 1997).

O processo continua através do acesso lexical, na qual o *input* auditivo é comparado com a informação armazenada na memória lexical. No acesso lexical, o indivíduo verifica se o agregado de sons da fala corresponde a uma palavra ou não, realizando assim a decisão lexical. Por fim, o acesso do componente semântico permite que o significado da palavra seja identificado. A compreensão semântica pode ser avaliada por tarefas de associação entre

estímulos que pertencem à uma mesma categoria (CAPLAN, 1994). A Figura 1 representa o modelo cognitivo-neuropsicológico utilizado no presente estudo.

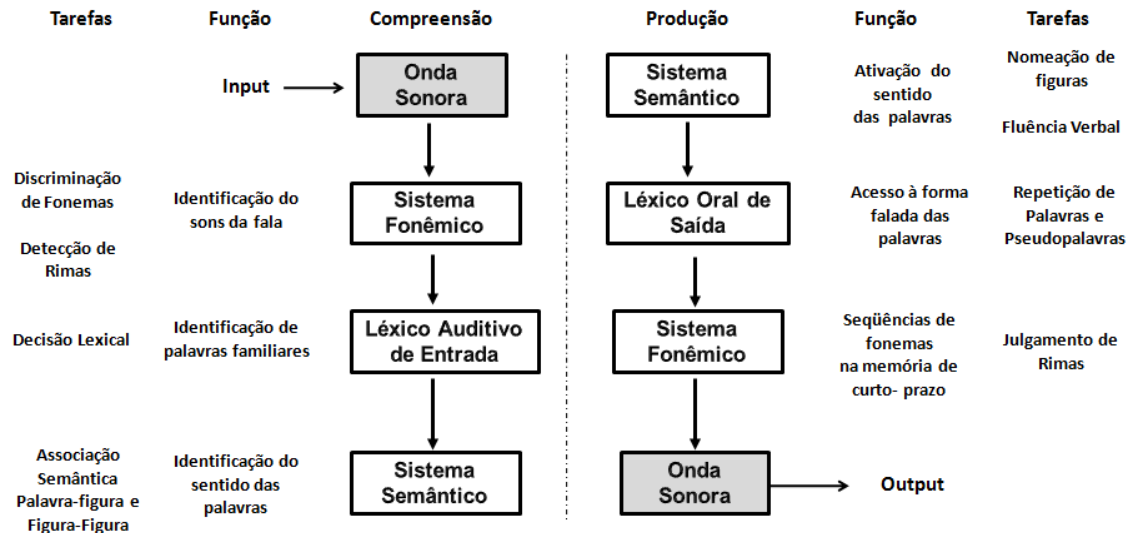


Figura 1 – Modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical.

A avaliação do *output* lexical oral é um pouco mais complexa (CAPLAN, 1994; SAFFRAN, 1997). São geralmente usadas tarefas de nomeação de figuras. Entretanto, outros testes precisam ser feitos para distinguir entre os comprometimentos no nível lexical oral de saída e no nível fonêmico. Após um conteúdo semântico ser acessado, a pronúncia da palavra correspondente requer o acesso ao seu rótulo lexical oral de saída. O acesso ao léxico oral de saída pode ser avaliado por meio de uma tarefa pictorial de rimas, na qual são apresentados pares de figuras cujos nomes podem rimar ou não. É solicitado ao participante que não pronuncie o nome das figuras, mas que apenas julgue se os mesmos rimam ou não. Para julgar se os nomes de duas figuras rimam, o indivíduo precisa acessar mentalmente seu rótulo lexical.

O nível de processamento fonêmico no *output*, o qual precede a pronúncia da palavra, é o nível fonêmico. O nível fonêmico consiste de uma espécie de memória de curto-prazo ou *buffer* (sistema de armazenamento temporário) no qual as representações fonêmicas são armazenadas temporariamente antes de ativarem os fonemas necessários à sua pronúncia. Uma disfunção do nível fonêmico de saída é inferida quando o paciente apresenta dificuldades para pronunciar palavras mais longas ou fonologicamente mais complexas comparativamente a palavras mais curtas ou mais simples. Uma tarefa adicional, a repetição de palavras e pseudopalavras permite avaliar o acesso ao léxico de saída. Normalmente, as pessoas apresentam mais facilidade para repetir palavras do que pseudopalavras. Quando o efeito de superioridade na repetição de palavras sobre pseudopalavras desaparece é possível inferir uma disfunção nos mecanismos lexicais de saída (FIG. 1) (ELLIS, FRANKLIN, CRERAR, 1994).

Ellis *et al.* (1994) demonstraram que o modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical consegue distinguir comprometimentos seletivos de vários sub-componentes e processos lexicais em pacientes afásicos. Por exemplo, pacientes com dificuldades na discriminação de fonemas (surdez verbal pura) apresentam dificuldades nas tarefas de discriminação de sílabas, decisão lexical oral e categorização semântica oral, mas não apresentam dificuldades na categorização semântica escrita. Por outro lado, pacientes com surdez para a forma oral das palavras apresentam déficits nas tarefas de decisão lexical oral e processamento semântico oral, mas têm o desempenho preservado em tarefas de discriminação de fonemas e de processamento semântico escrito. Finalmente, pacientes com déficits centrais, como aqueles observados na demência semântica, não experimentam dificuldades nos testes de discriminação de fonemas e decisão lexical oral, mas estão profundamente comprometidos em todas as tarefas de processamento semântico. Outros

estudos confirmam esses resultados, como por exemplo, HILLIS (2001), que apresenta casos com dissociação entre o componente semântico e lexical em pacientes adultos com seqüelas após acidente vascular cerebral. O caso de (PW) com déficits de nomeação de figuras, preservação da repetição, da cópia e da compreensão, sugere o comprometimento do acesso ao léxico, pois apresenta déficit de nomeação sem prejuízo para a compreensão. Outro caso (KE) apresenta déficit na nomeação e não na compreensão, demonstrando comprometimento do componente semântico.

O paradigma quase-experimental característico da neuropsicologia cognitiva tem desenvolvido procedimentos para investigar os componentes da linguagem através de tarefas que tentam isolar os diferentes níveis presentes no processo. Essas tarefas são desenvolvidas para avaliar a compreensão e produção de palavras isoladas. O uso de palavras isoladas atribui um caráter artificial às tarefas, não possuindo significado prático ou comunicacional. Apesar disso, essas tarefas são importantes porque permitem identificar processos e representações específicos, os quais podem ser comprometidos de forma relativamente isolada. Desta forma, apesar da sua artificialidade, o estudo do processamento de palavras isoladas se reveste de enorme interesse teórico e clínico, pois permite identificar processos e representações específicas, bem como diagnosticar padrões de déficits e funções preservadas que são importantes para o diagnóstico e reabilitação (ELLIS, FRANKLIN, CRERAR, 1994; CAPLAN, 1994).

O modelo cognitivo neuropsicológico do processamento lexical apresentado não tem pretensões de ser um retrato fiel da execução funcional. O modelo caracteriza-se por ser um esquema geral com finalidades clínicas, permitindo a identificação de níveis de comprometimento. Assim, a partir de novos resultados, o modelo pode ser alterado. Dentro



dessa perspectiva, o presente estudo utilizou o modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical para avaliar crianças com PC, utilizando a metodologia de comparação de grupos para verificar diferentes padrões de desempenho e o quanto os mesmos são convergentes com os estudos que demonstraram evidências de neuroplasticidade em crianças com paralisia cerebral. Apesar da neuropsicologia cognitiva originalmente adotar a metodologia de estudos de casos isolados, o presente estudo utiliza a comparação de grupos pela relevância que esse método tem para examinar a validade de critério, ou seja, a acurácia com que as tarefas desenvolvidas a partir do modelo discriminam os grupos. É importante ressaltar que o modelo fundamenta a avaliação, sendo o interesse do estudo o padrão de desempenho das crianças com PC.

### 3.3 MÉTODO

3.3.1 Delineamento: Para a realização do estudo foi adotada a comparação entre grupos. As comparações foram realizadas utilizando como parâmetro a classificação da PC. Nesse caso foram comparados os seguintes grupos: controle, HD, HE e diplegia. Para cada crianças com PC foi realizado um pareamento com uma criança com desenvolvimento típico considerando a idade e o desempenho no teste de inteligência.

#### 3.3.2 Participantes:

Os participantes do estudo foram 100 crianças, sendo 50 com PC e 50 com o desenvolvimento típico. O grupo de crianças com PC foi composto por 15 com HE, 15 com HD e 20 com diplegia. O diagnóstico utilizado é baseado nas alterações motoras e foi realizado por equipe multidisciplinar envolvendo neurologistas, fisioterapeutas, e ortopedistas.

Das crianças com PC, 37 são de Minas Gerais e 13 são da Bahia. O grupo controle foi constituído de crianças normais de ambos os estados e pareadas por idade e desempenho no teste de inteligência. Desta forma, o grupo controle possui 37 crianças controle de Minas Gerais e 13 da Bahia. Os controles são oriundos de escolas públicas, considerando que essa é a escolarização das crianças com PC. A média da idade da amostra foi de 6,75 anos (dp=2,43 anos). A descrição dos participantes pode ser visualizada na TAB. 1.

Tabela 1: Distribuição dos participantes e médias das idades por estado e por grupos.

Estado	Grupo	n	Idade Média	dp
BAHIA	Diplegia	2	8,00	0,00
	HD	6	10,50	2,20
	HE	5	6,40	0,74
	Controles	13	6,23	0,42
	Total	26	7,38	3,26
MINAS GERAIS	Diplegia	18	7,72	0,60
	HD	9	7,33	0,52
	HE	10	6,40	0,44
	Controles	37	5,62	0,69
	Total	74	6,46	1,88

O grupo clínico foi recrutado em duas clínicas de reabilitação, a Associação Mineira de Reabilitação (AMR), em Belo Horizonte-MG, e a Infante: Crescer Cidadão, em Feira de Santana-BA. As duas clínicas de reabilitação são instituições filantrópicas, com atendimento para a população de baixa renda. A AMR é a terceira maior instituição em Belo Horizonte voltada para esse público, atendendo cerca de 400 crianças. A Infante, por outro lado, é uma instituição que atende aproximadamente 70 crianças, sendo a maioria delas crianças com PC. É importante ressaltar que outras instituições foram convidadas para participar do projeto, entretanto as respostas foram negativas, sendo as principais justificativas a falta de espaço físico e a ausência de diagnóstico neurológico. O grupo controle foi recrutado em escolas públicas de Belo Horizonte-MG e de Santo Antônio de Jesus-BA. Os controles foram

selecionados a partir de um conjunto maior de crianças avaliadas, constituído de 128 participantes com o desenvolvimento típico, considerando as seguintes variáveis como critérios de pareamento: estado, sexo, idade, desempenho na avaliação da inteligência.

### 3.3.3 Procedimentos:

O projeto foi submetido e aprovado em dois Comitês de Ética em Pesquisa: Universidade Federal de Minas Gerais (parecer 0064/06 vide ANEXO I) e do Hospital Espanhol de Salvador-BA (023/07 vide ANEXO I). Segundo os critérios da resolução 196/96, os procedimentos de pesquisa foram iniciados somente após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos pais.

Para as crianças com PC, os pais foram convidados através de um contato individual e as crianças com PC realizaram a avaliação antes dos atendimentos de reabilitação. Para o grupo controle, os pais foram convidados após uma reunião coletiva realizada nas escolas e as crianças realizaram as tarefas durante o horário das aulas mediante a autorização do professor. As sessões de aplicação das tarefas foram divididas em três etapas com duração média de uma hora cada, totalizando três horas de avaliação para cada criança.

### 3.3.4 Instrumentos:

A avaliação cognitiva foi iniciada pelo teste de inteligência. O instrumento utilizado foi o Teste das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven. O teste Raven é constituído de provas de raciocínio lógico, sendo mais direcionado para avaliação da inteligência fluida e, portanto, como menos efeitos das variáveis contextuais. Para a seleção das crianças participantes do grupo controle foi utilizado o percentil do Raven com o objetivo de atender ao critério de pareamento por desempenho na avaliação da inteligência. Por outro lado, nas análises

comparativas foi utilizado o escore bruto, ou seja, a pontuação total no Raven (ANGELINI, ALVES, CUSTODIO, DUARTE, DUARTE, 1999).

### TAREFAS PSICOLINGÜÍSTICAS

As tarefas para avaliação do processamento lexical constituem a Bateria de Avaliação do Processamento Lexical (BANPLE). A BANPLE foi desenvolvida em um estudo psicométrico (primeiro estudo da tese) que investigou a consistência interna dos itens de cada tarefa, a validade de construto e a normatização. O estudo da BANPLE obteve resultados consistentes sobre os parâmetros psicométricos. A fidedignidade das tarefas foi bastante satisfatória para todas as tarefas com o alfa de Cronbach acima 0,70 para todas as tarefas, exceto para a Tarefa de Repetição de Palavras e Pseudopalavras. Em relação à validade as tarefas, apresentaram inter-correlações moderadas e também correlação de fraca à moderada com a medida de inteligência. As tarefas são descritas a seguir com o objetivo de demonstrar os procedimentos utilizados no presente estudo (outras informações sobre as tarefas estão disponíveis no primeiro estudo da tese).

#### Nível Fonológico da Compreensão:

A) Tarefa de Discriminação de Fonemas: A discriminação de fonemas é realizada através do *input* auditivo, portanto avalia a capacidade de perceber os diferentes sons da fala, sem a necessidade de acessar o significado. A tarefa de discriminação de fonemas é constituída pelos estímulos desenvolvidos por Golbert (1988). O conjunto de estímulos é formado por 24 pares sílabas sendo 12 pares diferentes e 12 iguais (por exemplo, pa/pa e pa/ba). A criança deve identificar quais são os pares iguais e os diferentes. Os estímulos são apresentados oralmente por uma voz feminina gravada em áudio digital e reproduzida através de um CD, evitando as variações da voz.

B) Tarefa de Detecção de Rimas: A detecção de rimas também utiliza o *input* auditivo e, portanto avalia, o nível fonológico no processo de compreensão da fala. Entretanto, exige um processo de reconhecimento da figura, ou seja, é necessário acessar o nível semântico de *output* e o léxico. A tarefa foi desenvolvida baseada nos procedimentos com rimas utilizados por OLIVEIRA (1999). A tarefa consiste de 33 pranchas com estímulos pictoriais, sendo três exemplos e 30 testes. As pranchas possuem três figuras: uma figura-alvo, um estímulo associativo e um distrator. A criança deve identificar qual figura representa uma rima considerando o estímulo-alvo. Na tarefa de detecção de rimas, a criança precisa ser capaz de verificar a semelhança entre os sons através do reconhecimento da figura. A incapacidade de acessar o nome da figura limita a capacidade de detecção de sons semelhantes.

#### Nível Lexical da Compreensão:

A) Tarefa de Decisão Lexical Auditiva: O nível lexical é responsável pela identificação da palavra como um vocábulo pertencente à língua ou não. A tarefa de decisão lexical permite a avaliação de déficits no acesso ao léxico. A Tarefa de Decisão Lexical foi baseada nos estudos de PINHEIRO e ROTHE-NEVES (2001) sobre listas de palavras e pseudopalavras. A lista é constituída de 15 palavras e 15 pseudopalavras, sendo todas substantivos concretos que variam em tamanho (uma, duas e três sílabas) e frequência (alta e baixa). A criança deve responder se o estímulo é uma palavra (ex.: cabeça) ou não (ex.: cavalha). Os estímulos são apresentados oralmente por uma voz feminina gravada em áudio digital e reproduzida através de um CD, evitando as variações da voz.

#### Nível Semântico da Compreensão:

A) Tarefa de Associação Semântica Palavra-figura: O objetivo da tarefa é avaliar os déficits semânticos. A tarefa exige a preservação do componente fonológico de *input* e o componente

semântico de *input*. As crianças que apresentam déficits nessa tarefa podem ter déficits de discriminação dos sons ou déficit de compreensão do significado. Nesta tarefa, após a apresentação do estímulo oral, a criança deve escolher entre duas figuras apresentadas em uma prancha, a qual possui associação semântica com a palavra falada pelo aplicador. Nessa tarefa os três primeiros estímulos também são exemplos, totalizando 33 pranchas. As associações podem ser categoriais ou funcionais. Nas associações categoriais, a palavra falada e a figura se associam por pertencerem à mesma categoria semântica. Nas associações funcionais, a palavra e a figura estão associadas pelo uso de tais estímulos.

B) Tarefa de Associação Semântica Figura-figura: A tarefa de Associação Figura-Figura avalia o acesso ao componente semântico no processo de compreensão das palavras sem a necessidade de utilizar o componente fonológico de *input*. A versão figura-figura da tarefa de associação semântica segue os mesmos princípios da versão palavra-figura. Entretanto, o estímulo-alvo não é apresentado oralmente, mas sob a forma de figura, o que elimina o componente fonológico da tarefa. O número de estímulos também é 33, sendo os três primeiros exemplos.

#### Nível Semântico da Produção Oral

A) Tarefa de Fluência Verbal: A tarefa de fluência verbal foi adaptada de WELSH, PENNINGTON, OZONOFF E MCCABE (1990). O objetivo é fazer com que a criança produza de modo rápido, o maior número de exemplos de uma categoria semântica. O tempo limite para cada categoria foi de 60 segundos. As categorias semânticas utilizadas nessa tarefa foram: animais, coisas de comer e partes do corpo. Essa tarefa avalia a capacidade da criança em organizar e planejar uma produção de palavras referente a uma categoria semântica. Para o presente estudo foi considerado apenas o número de palavra corretas.

B) Tarefa de Nomeação de Figuras: A tarefa de nomeação permite avaliar tanto o acesso ao componente semântico para identificar o nome correspondente à figura quanto o componente fonológico para identificar a forma oral da palavra. Nesta tarefa, são testadas as habilidades de acessar a representação léxica e fonológica da palavra e a habilidade de planejar e produzir oralmente a representação acessada. A tarefa é constituída de 33 estímulos pictoriais apresentados para nomeação. Os nomes são todos substantivos comuns que variam quanto à categoria semântica e tamanho (uma, duas e três sílabas), sendo selecionadas as palavras de mais alta frequência.

#### Nível Lexical da Produção Oral

A) Tarefa de Repetição de Palavras e Pseudopalavras: Através dessa tarefa é possível avaliar os déficits articulatórios da fala e o acesso ao léxico fonológico de *output*. Nessa tarefa a criança pode repetir os estímulos orais acessando o componente semântico ou apenas o componente fonológico. A tarefa consiste na apresentação oral de 15 palavras (ex.: touro) e 15 pseudopalavras (palavras inventadas, ex.: boile) solicitando que a criança repita os estímulos.

#### Nível Fonológico da Produção Oral

A) Tarefa de Julgamento de Rimas: Através dessa tarefa, é possível acessar a representação fonológica de *output* sem a necessidade de acionar o sistema tampão de fonemas e a articulação. Nesse caso, se a criança apresentar um bom desempenho na tarefa de rima de figuras e um baixo desempenho na tarefa de nomeação significa que o sistema lexical de *output* está preservado, e o déficit pode estar no sistema tampão de fonemas ou na articulação. A tarefa de Julgamento de Rimas consiste na apresentação de duas figuras em uma prancha, sem nenhum estímulo auditivo. A criança deverá dizer se existe rima entre o nome das figuras

da prancha ou não, sem pronunciar o nome dessa figura. Para essa tarefa foram desenvolvidas 33 pranchas, três exemplos e 30 itens, sendo 15 rimas e 15 sem rimas.

### TAREFAS VISO-ESPACIAIS

As tarefas viso-espaciais fazem parte dos procedimentos deste estudo com objetivo de avaliar funções consideradas como específicas para o hemisfério direito. Por essa razão, a aplicação dessas tarefas permite a verificação de padrões compatíveis com a hipótese de *overcrowding* nas crianças com PC, especialmente, para os casos de hemiplegia. A escolha das tarefas utilizadas foi definida por dados de outros estudos, que demonstraram que tais tarefas discriminam déficits viso-espaciais em crianças com lesões cerebrais (KRAMER, ELLENBERG, LEONARD E SHARE 1996; STILES et al. 1996; SPREEN & STRAUSS 1998).

Prova gráfica de organização perceptiva: A prova gráfica de organização perceptiva foi proposta por Santucci (1981), com base no teste de Bender. Solicita-se à criança que copie em uma folha de papel em branco uma seqüência de 10 figuras geométricas de complexidade crescente, apresentadas individualmente em cartões pelo examinador. Essa tarefa avalia a percepção viso-espacial e a organização grafoperceptiva de crianças, através da cópia de figuras geométricas (TEODORO, HAASE, RICIARI, DINIZ, 2000).

Construções Tridimensionais: a tarefa utilizada foi adaptada a partir do estudo de STILES et al. (1996) no qual foi demonstrada a sensibilidade da tarefa para os déficits visocontrutivos em crianças com lesões focais ocorridas no início do desenvolvimento. A tarefa consiste na construção de representações com blocos de madeira. São testadas três construções simples, três construções complexas e três construções representacionais, utilizando 8 blocos



tridimensionais. Essa tarefa avalia a capacidade de representar mentalmente e construir a partir de modelos bi- e tridimensionais, considerando a acurácia da construção. A análise inicial de suas propriedades psicométricas demonstra consistência interna satisfatória com alfa de 0,70, retirando os dois primeiros itens da tarefa. Também foram realizadas análises de correlação com o Raven (0,51;  $p < 0,01$ ) e com o Santucci (0,63;  $p < 0,01$ ), demonstrando resultados favoráveis a validades de construto.

Percepção Visual de Figuras Hierarquizadas: A tarefa foi adaptada a partir do estudo desenvolvido por KRAMER, ELLENBERG, LEONARD E SHARE (1996). A tarefa de decisão de figuras hierarquizadas examina a organização perceptual de figuras, no que diz respeito ao processamento cognitivo espacial global e local. Os estímulos são apresentados em uma folha de papel em branco. O modelo fica acima no meio e é sempre construído de forma congruente (p. ex., um triângulo maior construído de triângulos menores). Os estímulos de comparação são colocados abaixo do modelo. Os estímulos de comparação são sempre incongruentes. Um estímulo de comparação guarda uma semelhança local com o modelo (p. ex., um quadrado maior construído de triângulos menores) enquanto o outro se caracteriza por uma semelhança global (um triângulo maior construído de quadrados menores). A tarefa da criança consiste em decidir qual dos estímulos de comparação é mais parecido com o modelo. Não existe, portanto, uma resposta correta e outra falsa. É uma questão de preferência. O juízo de semelhança pode se basear em um critério global ou local.

A investigação das propriedades psicométricas das tarefas de avaliação das funções visoespaciais está em fase inicial. Os resultados encontrados são satisfatórios para a consistência interna com um alfa de Cronbach de 0,91. A correlação da tarefa com o teste de Raven foi fraca e negativa ( $r = -0,05$ ;  $p = 0,58$ ) e com Santucci foi positiva, porém fraca ( $r = 0,05$ ;  $p = 0,57$ ).

Essas correlações demonstram que a tarefa de figuras hierarquizada não mede nem a inteligência e nem as funções grafomotoras da espacialidade. Esses resultados são preliminares e não consistem no foco desse estudo.

### 3.3.5 Análise de dados:

Os dados foram analisados através do *software SPSS (Statistical Package for Social Sciences)* versão 12.0, utilizando procedimentos estatísticos de análise descritiva e inferencial, comparativa de grupos. O delineamento de estudo comparativo envolve a comparação dos diferentes tipos de PC entre si com o grupo controle. O teste de hipótese foi realizado através de estatística não-paramétrica, com testes de Kruskal-Wallis e Mann-Whitney. A escolha da estatística não-paramétrica foi definida pela ausência de distribuição normal para todas as variáveis do estudo.

Outra análise realizada foi a magnitude do efeito. A estimativa da magnitude do efeito foi realizada com objetivo de diminuir as chances de erro de tipo II. Segundo os critérios de Cohen (1992), um valor de  $d=0.20$  representa uma magnitude de efeito pequena,  $d=0.50$  indica magnitude de efeito média e  $d=0.80$  indica magnitude de efeito elevada.

Para demonstrar graficamente os resultados, foi realizada a distribuição dos escores de crianças com hemiplegia sobre retas de tendência logarítmica, considerando como referências a média e o desvio padrão do grupo controle (AGUIRRE, 1997). Tais retas permitem uma estimativa do desempenho ao longo da idade, simulando uma regressão não-linear. Esse procedimento foi necessário em função da discrepância entre a idade dos controles (até 6 anos) e do grupo clínico (até 18 anos).

A análise dos gráficos foi adaptada a partir do estudo de HERNANDEZ, SAUERWEIN, JAMBAQUÉ, DE GUISE, LUSSIER et al. (2002). Os gráficos permitem visualizar o desempenho das crianças com hemiplegia direita (HD) e esquerda (HE) por idade em relação ao desempenho dos controles. Através do gráfico, foi possível identificar a distribuição do desempenho por tipo de hemiplegia e por idade, em relação ao grupo controle. Um dos objetivos importantes desses gráficos é identificar a heterogeneidade dos níveis de desempenho. As doenças neurológicas se caracterizam por uma heterogeneidade na sua expressão neuropsicológica, que pode ser encoberta pelas medidas de tendência central (LIMA, HAASE, LANA-PEIXOTO, 2008).

### 3.4 RESULTADOS

Análise Descritiva dos Erros nas Tarefas:

A análise do percentual de erros na tarefa demonstra que os instrumentos utilizados são bastante fáceis. O percentual de erros por tarefa e por grupo pode ser visualizado na Tabela 2. Dentre os resultados encontrados, destacam-se as taxas de erro apresentadas pelo grupo de crianças com HD. Apesar das taxas de erro do referido grupo serem relativamente baixas é possível identificar tarefas com taxas de erros mais expressivas: 42% na Tarefa de Discriminação de Fonemas; 47,77% na Tarefa de Julgamento de Rimas; 70,86% Santucci e 50,51% nas Construções Tridimensionais.

Tabela 2: Análise descritiva dos erros nas tarefas lexicais e viso-espaciais por grupo\*.

Tarefas	Grupo	Média de erros	Dp	% erros
Discriminação de Fonemas	Diplegia	7,82	6,19	32,60
	HE	7,71	4,34	32,14
	HD	10,09	4,37	42,05
	Controles	7,36	4,36	30,67
Detecção de rimas	Diplegia	7,53	7,36	25,10
	HE	5,79	6,47	19,29
	HD	11	6,63	36,67
	Controles	7,4	6,30	24,67
Decisão lexical	Diplegia	8,06	5,07	26,86
	HE	10,21	4,23	34,05
	HD	11,73	4,15	39,09
	Controles	8,32	4,64	27,73
Associação Semântica pal-fig	Diplegia	7,47	9,63	24,90
	HE	3,07	4,53	10,24
	HD	8,36	8,04	27,88
	Controles	5,62	6,16	18,73
Associação Semântica fig-fig	Diplegia	6,88	7,20	22,94
	HE	3,57	4,45	11,90
	HD	6,09	4,97	20,30
	Controles	5,04	5,10	16,80
Nomeação de figuras	Diplegia	3,82	3,97	12,75
	HE	2,64	4,25	8,81
	HD	3,91	2,47	13,03
	Controles	3,66	3,15	12,20
Repetição de pal. e pseudo pal.	Diplegia	6,41	2,15	21,37
	HE	6,93	3,93	23,10
	HD	8,55	3,67	28,48
	Controles	7,54	3,25	25,13
Julgamento de rimas	Diplegia	9,24	6,06	30,78
	HE	8,29	4,84	27,62
	HD	14,36	4,01	47,88
	Controles	8,88	5,20	29,60
Santucci	Diplegia	19,29	13,16	56,75
	HE	16,5	13,56	48,53
	HD	24,09	8,02	70,86
	Controles	16,66	10,56	49,00
Construções Tridimensionais	Diplegia	2,76	3,11	30,72
	HE	2,07	2,23	23,02
	HD	4,55	1,29	50,51
	Controles	2,52	2,13	28,00

\*A tarefa Percepção Global das Figuras-Hierarquizadas não é avaliada em termos de acertos e erros, por isso não consta nessa tabela.

### **Comparação entre o Grupo de Paralisia Cerebral e Controles:**

A comparação entre o grupo de crianças com PC e o grupo controle demonstra que, de modo geral, o desempenho foi semelhante. Os resultados entre os quartis e a mediana apresentam variações pequenas, de um a três pontos em cada tarefa. Apenas na Tarefa de Fluência Verbal o desempenho do grupo controle foi significativamente superior ao desempenho das crianças como PC ( $U=910,00$ ;  $p<0,05$ ). Essa diferença pode ser devido as Tarefa de Fluência Verbal ter uma restrição temporal sugerindo que as crianças com PC são mais lentas para a produção, provavelmente por limitações motoras da articulação.

### **Comparação entre o Grupo de HD e HE:**

Comparativamente, é possível verificar diferenças nos desempenhos das tarefas lexicais e viso-espaciais para as crianças com HD (lesão esquerda). De modo geral, as crianças com HD apresentaram resultados inferiores do que as crianças com HE, na maioria das tarefas, com exceção apenas da tarefa de repetição de palavras e pseudopalavras.

Ao testar essas diferenças através do teste de Mann-Whitney foi possível verificar diferença significativa para a Tarefa de Julgamento de Rimas ( $U=53,00$ ;  $p<0,05$ ) e para a Tarefa de Construções Tridimensionais ( $U=60,50$ ;  $p<0,05$ ). Considerando que o tamanho amostral é reduzido, foi verificada a magnitude do efeito. A análise dos resultados da magnitude do efeito identifica um efeito elevado para as diferenças entre os desempenhos nas tarefas de processamento lexical, sendo o efeito moderado a elevado para todas as tarefas, com exceção da Tarefa de Repetição de Palavras e Pseudopalavras.

Em relação ao desempenho nas tarefas viso-espaciais, o efeito encontrado demonstra pior desempenho para as crianças com HD em todas as tarefas, com exceção da percepção global e local, para qual o desempenho foi semelhante. Os resultados podem ser visualizados na TAB.

3.

Tabela 3: Comparação entre o desempenho de crianças com HD e HE pelo teste de Mann-Whitney e magnitude do efeito.

Instrumentos	HD			HE			U	Sig.	d
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75			
Raven	5	20	50	10	25	50	89,00	0,32	0,18
Discriminação de fonemas	10	12	18	12	16,5	19,75	50,50	0,14	1,01
Detecção de rimas	13	16	26	16	26	30	70,50	0,08	0,86
Decisão lexical auditiva	16	17	20	15	18	24	101,5	0,65	0,81
Associação semântica palavra-figura	16	23	29	27	29	30	67,00	0,06	1,15
Associação semântica figura-figura	20	24	28	25	28	29	76,50	0,13	0,68
Fluência verbal de palavras corretas	17	20	30	29	35	41	68,50	0,07	0,61
Repetição de palavras e pseudo-palavras	18	21	24	18	23	26	81,00	0,19	0,12
Nomeação de figuras	25	26	29	27	28	29	76,50	0,13	1,00
Julgamento de rimas	13	16	19	16	22	24	53,00	0,01	1,02
Figuras hierarquizadas	29	32	37	30,5	37	40	75,50	0,3	0,29
Santucci	2	7	13	6	11	34	86,00	0,27	0,73
Construções Tridimensionais	2	3	5	4	6	8	60,50	0,03	1,66

#### Representação Gráfica dos Resultados:

O uso dos gráficos para verificar a distribuição do desempenho do grupo de crianças hemiplégicas, considerando conjuntamente direita e esquerda, em relação ao grupo controle teve como objetivo demonstrar as diferenças entre tais grupos e as diferenças entre a HD e esquerda. Os resultados observados através dos gráficos demonstram o número de crianças com hemiplegia abaixo da média de desempenho dos controles. O resultado mostra que para todas as tarefas, a maioria das crianças com hemiplegia está abaixo da média.

A porcentagem de todas as crianças hemiplégicas abaixo da média por tarefa foi de 67% para Discriminação de Fonemas; 73% para Detecção de Rimas; 76% para Decisão Lexical Auditiva; 63% para Associação Semântica Palavra-Figura; 60% para Associação Semântica Figura-Figura; 60% para Nomeação de Figuras; 77% para Fluência Verbal; 63% para Repetição de Palavras e Pseudo Palavras; e 80% para Julgamento de Rimas. Para visualizar tais resultados foram selecionadas três figuras; as demais figuras estão no ANEXO II desta tese. O critério de escolha utilizado foi maior taxa de erro na tarefa (exemplos, FIG. 2, 3 e 4).

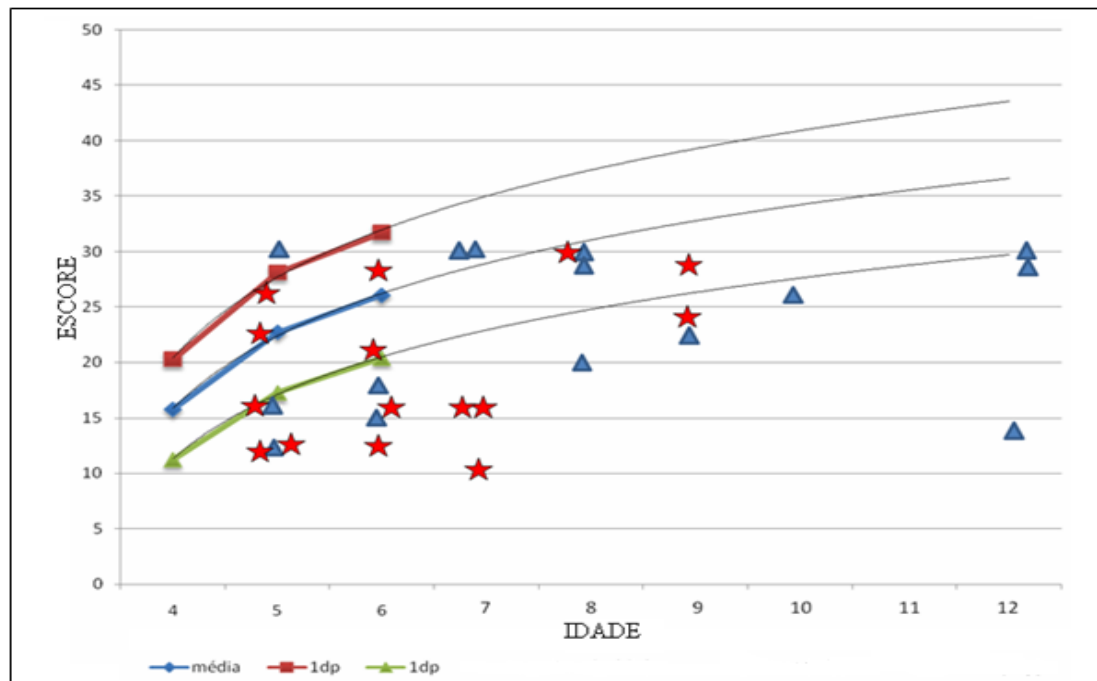


Figura 2: Desempenho comparativo das crianças com hemiplegia direita e esquerda em relação ao desempenho na Tarefa de Detecção de Rimas

Legenda: ▲ Hemiplegia Esquerda; ★ Hemiplegia Direita; — média — 1 desvio padrão superior — 1 desvio padrão inferior

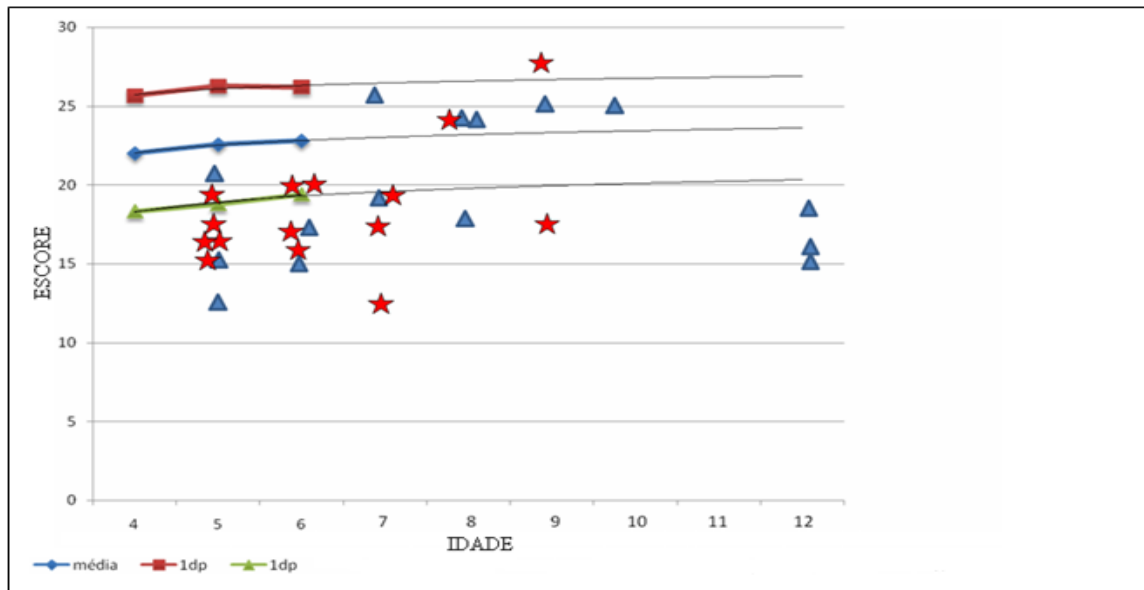


Figura 3: Desempenho comparativo das crianças com hemiplegia direita e esquerda em relação ao desempenho na Tarefa de Decisão Lexical Auditiva

Legenda: ▲ Hemiplegia Esquerda; ★ Hemiplegia Direita; — média — 1 desvio padrão superior — 1 desvio padrão inferior

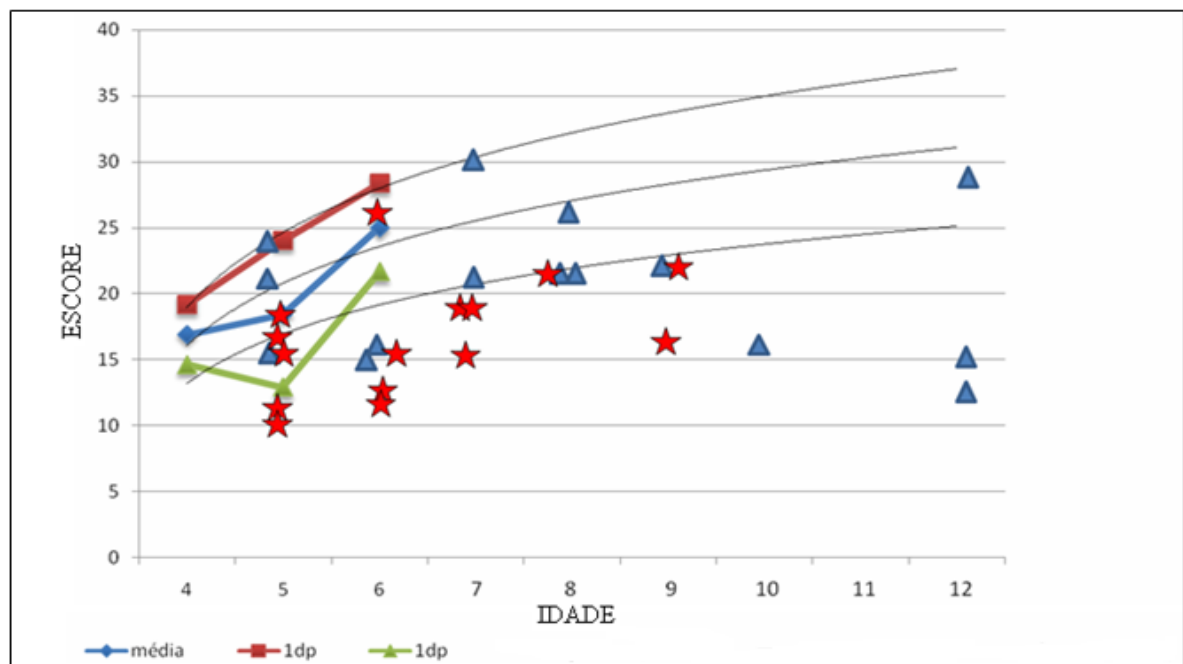


Figura 4: Desempenho comparativo das crianças com hemiplegia direita e esquerda em relação ao desempenho na Tarefa de Julgamento de Rimas

Legenda: ▲ Hemiplegia Esquerda; ★ Hemiplegia Direita; — média — 1 desvio padrão superior — 1 desvio padrão inferior

Outra descrição possível através dos gráficos é a comparação entre crianças com HD e esquerda. A porcentagem de crianças com HD abaixo da média dos controles nas tarefas lexicais, sendo superior à porcentagem de crianças com HE para a maioria das tarefas, sendo



58% na Tarefa de Repetição de Palavras e Pseudopalavras; 61% na Nomeação de Figuras; 54% na Julgamento de Rimas; 57% na Decisão Lexical Auditiva; 52% na Associação Semântica Palavra-Figura; 61% na Fluência Verbal; 50% na Associação Semântica Figura-Figura; 50% na Detecção de Rimas (exemplos, FIG. 2, 3 e 4).

### **Comparação entre o Grupo de HD e Controles:**

A comparação entre os resultados de crianças com HD e os das com as crianças do grupo controle mostra piores resultados para o desempenho das crianças hemiplégicas em todas as tarefas (vide TAB. 4 no ANEXO III). As diferenças foram estatisticamente significativas nas tarefas de Discriminação de Fonemas ( $U=166,00$ ;  $p<0,05$ ); Decisão Lexical Auditiva ( $U=207,50$ ;  $p<0,04$ ); Fluência Verbal ( $U=184,50$ ;  $p<0,05$ ); Julgamento de Rimas ( $U=196,50$ ;  $p<0,05$ ); e Santucci ( $U=208,00$ ;  $p<0,05$ ) Construções Tridimensionais ( $U=184,00$ ;  $p<0,05$ ). A estimativa do tamanho do efeito foi moderada para as tarefas de Discriminação de Fonemas ( $d=0,67$ ), Fluência Verbal ( $d=0,74$ ) e Santucci ( $d=0,59$ ). Por outro lado, foi identificado efeito elevado para as tarefas de Decisão Lexical ( $d=0,92$ ); Julgamento de Rimas ( $d=0,89$ ); e Construções Tridimensionais ( $d=0,95$ ).

### **Comparação entre o Grupo de HE e Controle:**

O desempenho das crianças com HE foi bastante semelhante ao apresentado pelas crianças do grupo controle (TAB. 5 no ANEXO III). Na comparação do desempenho de crianças com HE não foram encontradas diferenças significativas. A magnitude de efeito foi moderada para as tarefas de Associação Semântica Palavra-Figura ( $d=0,75$ ) e Construções Tridimensionais ( $d=0,56$ ), sendo o desempenho de crianças com HE maior do que nos controles. A magnitude do efeito foi elevada para a Tarefa de Nomeação de Figura ( $d=0,87$ ) também com melhor desempenho para crianças com HE.

**Comparação entre o Grupo de HD e Diplegia:**

Os resultados da comparação entre o desempenho das crianças com HD e o das crianças diplégicas mostram que o desempenho das crianças com diplegia é superior para todas as tarefas lexicais e viso-espaciais, com exceção da tarefa de Figuras Hierarquizadas (vide TAB. 6 no ANEXO III). O teste de Mann-Whitney mostrou que essa diferença é significativa para as seguintes tarefas: Decisão Lexical ( $U=73,00$ ;  $p < 0,05$ ); Repetição de Palavras e Pseudopalavras ( $U=75,50$ ;  $p < 0,05$ ); e Julgamento de Rimas ( $U=82,00$ ;  $p < 0,05$ ). Os resultados da magnitude do efeito variaram entre magnitude moderada a elevada para as seguintes tarefas: Decisão Lexical ( $d=0,93$ ), Julgamento de Rimas ( $d=0,93$ ); Detecção de Rimas ( $d=0,57$ ); Construções Tridimensionais ( $d=0,64$ ).

**Comparação entre o Grupo de HE e Diplegia:**

A análise comparativa mostra que o desempenho das crianças com HE foi superior para a maioria das tarefas, exceto para as tarefas de Decisão Lexical Auditiva e Julgamento de Rimas (TAB. 7 no ANEXO III). Os resultados do teste de Mann-Whitney não foram significativos. A magnitude de efeito foi moderada para as seguintes tarefas: Associação Semântica Palavra-Figura ( $d=0,78$ ); Associação Semântica Figura-Figura ( $d=0,63$ ); Nomeação de Figuras ( $d=0,76$ ); Repetição de Palavras e Pseudopalavras ( $d=0,65$ ); e Construções Tridimensionais ( $d=0,53$ ).

**Comparação entre o Grupo de Diplegia e Controles:**

De modo geral, os resultados das crianças com diplegia foram muito semelhantes ao apresentado pelo grupo controle (TAB. 8 no ANEXO III). A comparação entre o grupo de crianças com diplegia e controles nos desempenhos das tarefas lexicais e viso-espaciais não

apresentou diferenças significativas. A magnitude de efeito foi moderada para a Tarefa de Fluência Verbal ( $d=0,55$ ). Para as demais tarefas, as magnitudes de efeito foram fracas.

### 3.5 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO:

O clássico modelo anatômico-funcional da linguagem surgiu para explicar as duas principais síndromes afásicas, afasia de Broca e Wernicke (CAPLAN, 1990; HILLIS, 2001). A partir desse modelo, as alterações da linguagem passaram a ser compreendidas como conseqüências de danos estruturais, especialmente nas áreas frontais e temporais do hemisfério esquerdo (HICKOK & POPPEL, 2007). Atualmente, as pesquisas sobre linguagem estão cada vez mais refinadas, baseando-se em evidências robustas e consistentes como, por exemplo, a neuroimagem funcional (MICELI, 2000; PRICE, 2000; ROGALSKY, PITZ, HILLIS, HICKOK, 2008). A identificação de quais são os componentes da linguagem, como eles operam e como estão relacionados com as estruturas cerebrais tem sido o foco de diversos estudos (HICKOK & POPPEL 2000; PRICE, 2000, MICELI, 2000; ROGALSKY, PITZ, HILLIS, HICKOK, 2008). Os avanços teóricos e metodológicos foram dois pontos significativos. Enquanto os neurocientistas formulam circuitos neurais testados através da neuroimagem funcional, a neuropsicologia cognitiva constrói modelos de arquitetura funcional testados através dos estudos de casos isolados ou de pequenos grupos. No presente estudo, o modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical foi aplicado comparativamente para analisar os déficits neuropsicológicos em crianças com PC. O objetivo foi identificar os déficits específicos de cada tipo de PC assim como possíveis indícios de compensação dos déficits que constituíssem evidências para a hipótese de neuroplasticidade.

Os resultados do presente estudo podem ser resumidos da seguinte maneira. A comparação entre o grupo de crianças com PC (hemiplegias e diplegia) e o grupo controle, demonstra que, de modo geral, não existem diferenças significativas entre esses grupos. Por outro lado, quando as comparações são subdivididas, as diferenças aparecem especialmente para as comparações entre a HD e os demais grupos, demonstrando tanto diferenças significativas, quanto magnitudes do efeito expressivas, variando de moderada à alta. As demais comparações demonstram um padrão mais semelhantes e bastante equilibrado com o grupo controle. Assim, o grupo de crianças com HE e diplegia obteve resultados bastante semelhante ao grupo controle.

Comparando crianças com HD e HE, foram identificados desempenhos inferiores para crianças com HD, tanto para as funções lexicais, quanto viso-espaciais. Esse resultado é semelhante ao padrão de *overcrowding*. Tais resultados foram verificados por diferentes análises (teste de hipótese, magnitude do efeito e análise dos gráficos de distribuição). A magnitude do efeito permitiu verificar o efeito quando o mesmo não está evidente devido ao número reduzido de participantes. Em complementaridade, os gráficos captaram a heterogeneidade clínica entre as hemiplegias, demonstrando como as diferenças podem ser expressivas, ou seja, o perfil neuropsicológico entre esses grupos é bastante distinto.

Considerando os resultados encontrados é possível verificar os seguintes eixos de discussão:

- 1) O estudo de uma condição nosológica do desenvolvimento como a paralisia cerebral devem considerar os possíveis efeitos de neuroplasticidade;
- 2) O debate entre as perspectivas de dominância hemisférica e especialização funcional sustentado pelas evidências de bilateralidade das funções lingüísticas;
- 3) Metodologia de investigação dentro da neuropsicologia cognitiva;
- 4) contribuições do estudo para a prática clínica.

Em relação aos efeitos de neuroplasticidade, inicialmente foi verificado que as alterações lingüísticas esperadas para o grupo de crianças com PC são diluídas, não apresentando diferenças expressivas quando o desempenho foi comparado a do grupo controle. Por outro lado, quando as comparações foram realizadas entre os tipos de paralisia, foi possível demonstrar alterações semelhantes aos estudos de lateralidade e de neuroplasticidade em lesões cerebrais focais durante o desenvolvimento (THAL *et al.*, 1991; STILES, 2000; BATES *et al.*, 1991), especialmente para o grupo de crianças com HD, que apresentou os piores escores para as tarefas lingüísticas e para as tarefas viso-espaciais. Como os grupos de crianças com HE e diplegia apresentaram resultados muito semelhantes aos do grupo controle, é possível enfatizar os déficits específicos da linguagem para a HD, ainda que sutis.

Esse resultado é favorável à hipótese de neuroplasticidade, mas, sugere as possíveis limitações desse fenômeno. A preservação da linguagem mediante lesões do hemisfério esquerdo pode ocasionar outros prejuízos cognitivos (LIDZBA & SDATUDT, 2008). Os déficits viso-espaciais apresentados enfatizam a hipótese de *overcrowding* ou superpopulação. Nesse caso, a presença de danos no hemisfério esquerdo, dominante para as funções lexicais e fonológicas da linguagem, pode ter provocado uma possível reorganização cerebral, transferindo as funções lingüísticas para o hemisfério direito. Essa hipótese explicativa tem sido fortalecida por diversos estudos que adotam como evidência desse fenômeno os déficits de funções que são reconhecidas como específicas para o hemisfério direito (RASMUSSEN, 1977; LIBDZA *et al.*, 2006). Os resultados encontrados estão de acordo com tais estudos, demonstrando que além dos déficits lexicais, as crianças com HD apresentaram também pior desempenho viso-espacial.

Esse resultado é convergente com estudos que investigam os efeitos de lateralidade hemisférica e mecanismos de neuroplasticidade em neuropatologias do desenvolvimento (THAL *et al.*, 1991; BATES, 1991; STILES, 2000; LIDZBA E SATUDT, 2008). O padrão mais difundido na literatura destaca a diferença entre o perfil clássico das afasias em adultos e os déficits encontrados nas crianças (STILES, 2000). Desta forma, as crianças com lesões no hemisfério esquerdo não têm apresentado o padrão característico das afasias. Ao contrário os déficits são menos expressivos e, segundo alguns estudos, mais circunscritos para os cinco primeiros anos da infância (THAL *et al.*, 1991; BATES, 1991; STILES, 2000; LIDZBA & SATUDT, 2008).

Tais estudos são favoráveis às evidências de lateralização “atípica”. Essas evidências, somadas aos mais recentes achados sobre a ativação bilateral das áreas temporais (PRICE, 2001; MICELI, 2001), conferem sustentabilidade às perspectivas como a equipotencialidade e o neuroconstrutivismo. A equipotencialidade é uma propriedade defendida pelas evidências da preservação de funções após procedimentos de hemisferectomia. Os pesquisadores argumentam que a preservação de funções como a linguagem após a retirada do hemisfério esquerdo demonstra que, tanto o hemisfério direito quanto o esquerdo, possuem um potencial semelhante para processar as diversas funções cognitivas (KOLK & TALVIK, 2002; VARGHA-KHADEM, ISAACS, MUTER, 1994).

De forma análoga, a perspectiva neuroconstrutivista procura argumentar quanto à necessidade de considerar a flexibilidade da formação da estrutura cerebral, especialmente na presença de distúrbios do desenvolvimento como as síndromes genéticas e as neuropatologias. Assim, a modularidade não é completamente pré-definida por mecanismos genéticos, mas sim por processos de modelação cognitiva, ou seja, de moldar o cérebro, uma estrutura plástica,

através dos recursos e oportunidades oferecidos pelo ambiente. Para que ocorra a definição de quais funções serão controladas por um dado hemisfério são acionados os mecanismos epigenéticos, caracterizados pela interação entre as características genéticas e ambientais. Nos casos de lesões cerebrais nos primeiros anos de vida, a reorganização cérebro funcional pode evitar déficits ou condições clínicas esperadas (BISHOP, 1997; KARMILOFF-SMITH, 1992; 1998; 2006).

Assim, tanto a propriedade de equipotencialidade, quanto os argumentos do neuroconstrutivismo, explicam a divergência entre os padrões de déficits encontrados em adultos afásicos e em crianças com PC, presentes nesse estudo e na literatura. Segundo Bates (2000), quando o padrão de adultos afásicos é tomado como estimativa para o desempenho de crianças com lesões cerebrais precoces, o resultado observado não é compatível.

De modo geral, para os estudos de Bates que investigaram o desenvolvimento da linguagem em crianças com lesões focais do cérebro, foi verificado que tais crianças apresentam um desempenho bastante equiparado ao de crianças normais (vide BATES, 2000). Assim, os mecanismos de reorganização cerebral são sugeridos a partir da análise entre padrões de desempenho convergente com a especialização hemisférica e com a compensação funcional, a partir de um comprometimento estrutural do cérebro em desenvolvimento. Entretanto, dois aspectos precisam ser analisados: as limitações dos mecanismos compensatórios e a participação do hemisfério direito na linguagem.

Ao considerarmos as possibilidades de efeitos plásticos no processo de desenvolvimento da linguagem das crianças com HD é preciso ponderar que a provável lesão para esse grupo é do hemisfério esquerdo, que geralmente compreende regiões especificamente envolvidas com o

processamento lingüístico (THAL, et al. 1990). Alguns estudos mostram que, mesmo na presença de efeitos compensatórios, alguns déficits persistem, como por exemplo, déficits do processamento sintático. Desta forma, o desempenho lingüístico das crianças com HD não está isento de alterações (MÜLLER *et al.*, 1999). Isso é identificado através dos considerados déficits sutis para a linguagem (BATES *et al.*, 1991; MÜLLER *et al.*, 1998).

No presente estudo, é possível verificar que, apesar de ter tido desempenho comparativamente pior do que os demais grupos, as crianças com HD analisadas isoladamente apresentam baixo percentual nas taxas de erro, especialmente para as tarefas psicolingüísticas. Por outro lado, o percentual de erro para as tarefas viso-espaciais foi mais expressivo. Esse resultado sugere que os déficits lingüísticos encontrados são sutis e muitas vezes podem passar despercebidos. Por outro lado, não podemos definir o perfil psicolingüístico de crianças com HD como isento de déficits. As limitações do processo de neuroplasticidade refletem a presença de prejuízos específicos do processamento lexical, verificados pelos resultados do estudo, que mostram maiores taxas de erros para as tarefas fonológicas e lexicais. Por outro lado, é possível perceber uma maior vulnerabilidade das funções viso-espaciais que se apresentaram deficientes em função da preservação de funções lingüísticas.

Do ponto de vista metodológico, os procedimentos utilizados para o presente estudo demonstram a acurácia do modelo. Os resultados evidenciaram padrões cognitivos diferenciados entre os participantes, apontando para a acurácia das tarefas que compõem modelo elaborado a partir da teoria do processamento de informação, de identificar componentes deficientes e preservados. A acurácia das tarefas que compõem o modelo foi evidenciada pela capacidade discriminativa, diferenciando os grupos de acordo com as condições clínicas. Além disso, a metodologia de equilibrar os grupos a partir de variáveis



demográficas diminuiu a possibilidade de viés que poderia ser ocasionado pela variabilidade da amostra. Entretanto, é possível verificar a importância de outras análises que captem as especificidades de determinados padrões. Para isso serão necessários estudos de casos isolados que identifiquem as duplas-dissociações, consideradas padrão-ouro na neuropsicologia cognitiva.

Através dos resultados do presente estudo, é possível propor o modelo cognitivo-neuropsicológico em conjunto com tarefas que atendam os parâmetros psicométricos como procedimento de investigação de déficits específicos do processamento lexical, capaz de detectar o comprometimento de componentes isolados da linguagem. Os resultados demonstram que os déficits são isolados e confirmam a importância do modelo para a investigação do processamento lexical. A análise das alterações lingüísticas permite o avanço no processo de diagnóstico precoce e melhor planejamento dos métodos de reabilitação (HUMPHREYS & PRICE, 2001; PRICE, 2008; TEMPLE, 1997).

Algumas limitações devem ser evidenciadas nesse estudo e sugerem cautela na interpretação dos resultados. Uma delas é a falta de controle da presença de crises convulsivas e da lateralidade hemisférica das funções motoras. Segundo VARGHA-KHADEM *et al.* (1992) as crises convulsivas interferem no processo de reorganização das funções, de modo que as crianças hemiplégicas com crises convulsivas associadas apresentam déficits cognitivos mais expressivos verificados ao longo do desenvolvimento, quando comparadas aos controles. Outra limitação importante foi a ausência de neuroimagem, diminuindo a precisão das áreas cerebrais comprometidas e o tamanho das lesões. Apesar de ser tradicional em neuropsicologia (vide, p. ex. HÉCAN & ALBERT 1978), a utilização de sinais motores, como hemiplegia, ou déficits sensoriais, como hemianopsia, fornece apenas indícios muito

indiretos quanto à localização lesional e está longe do ideal. Foi, no entanto, a única maneira de viabilizar o presente estudo, dada a impossibilidade de obter informações de neuroimagem estrutural para um número suficiente de participantes. São reconhecidas as limitações de acesso no Sistema Público de Saúde Brasileiro aos métodos de investigação de neuroimagem para portadores de condições crônicas.

O estudo apresentou resultados que podem contribuir com a prática clínica. Através dos resultados apresentados, outros estudos poderão ser desenvolvidos, utilizando referências normativas sobre o padrão cognitivo em lesões cerebrais precoce. O desempenho de crianças com HD no presente estudo enfatiza a necessidade de investigação de alterações da linguagem, especialmente as funções fonológicas e lexicais, bem como considerar a possibilidade da reorganização cerebral, podendo apresentar também déficits viso-espaciais.

Apesar das crianças com diplegia e HE terem apresentado desempenhos semelhantes aos do grupo controle, não se deve descartar a necessidade de investigar adequadamente tais funções. A partir desse estudo, percebe-se a importância da avaliação da linguagem como uma rotina para crianças com neuropatologias do desenvolvimento, especialmente para o contexto da neuropsicologia clínica. Nesse contexto, os déficits específicos do processamento lexical podem contribuir para explicar diversas alterações no desenvolvimento global da criança. Assim, o uso de metodologias capazes de identificar as limitações da linguagem, mesmo quando essas não forem tão evidentes, favorece o processo de diagnóstico e reabilitação.

**PERFIL COGNITIVO-NEUROPSICOLÓGICO DAS PARALISIAS CEREBRAIS  
HEMIPLÉGICA E DIPLÉGICA: ESPECIALIZAÇÃO E/OU  
EQUIPOTENCIALIDADE HEMISFÉRICA?**

#### 4.1 RESUMO

As limitações da neuropsicologia tradicional levaram à emergência da neuropsicologia cognitiva, que procura responder às lacunas do modelo clássico de correlação estrutura-função. Por outro lado, a própria neuropsicologia cognitiva tem sido questionada quanto a um dos seus principais pressupostos: o modularismo. O estudo de crianças com alterações cognitivas por lesões cerebrais ou síndromes genéticas tem fomentado o debate sobre a relação entre os determinantes genéticos e os ambientais para o desenvolvimento neurocognitivo. O presente estudo teve como objetivo verificar a presença de perfis cognitivos diferenciados em dois tipos de paralisia cerebral (PC) hemiplégica e diplégica, considerando funções relativamente lateralizadas, ou seja, como as lingüísticas e visoespaciais. Participaram do estudo 100 crianças, sendo 50 com PC e 50 normais. Os instrumentos utilizados foram o Raven, a Bateria de Avaliação Neuropsicológica do Processamento Lexical (BANPLE) e duas tarefas visoespaciais: a prova de organização visomotora de Santucci e a tarefa de construção tridimensional. A análise de dados utilizou metodologias complementares, comparação de grupos e o estudo de casos isolados, sendo a última considerada padrão-ouro de evidência para a neuropsicologia cognitiva. A definição dos grupos foi realizada pela análise de conglomerados, que utiliza a distância euclidiana para detectar padrões no desempenho cognitivo. Através dessa análise foram constituídos quatro

grupos com perfis distintos. A definição de grupos a partir da análise de conglomerados possibilitou a identificação de dois casos para caracterizar o perfil cognitivo-neuropsicológico da PC, evidenciando uma dupla-dissociação. O padrão cognitivo dos diferentes conglomerados encontrados foi indicativo de quais casos poderiam ser representativos de padrões de comprometimentos dissociados. Um dos conglomerados apresentou um padrão mais preservado para funções lexicais e viso-espaciais. Nele, a presença de crianças com hemiplegia esquerda (HE), diplegia e controles sugere uma eventual reorganização funcional, evitando déficits das funções viso-espaciais esperadas para esse grupo. O segundo agrupou participantes com hemiplegia direita (HD), diplegia e controles, que apresentaram piores escores para todas as funções avaliadas, sugerindo um padrão compatível com a reorganização cerebral funcional e com *overcrowding*. Os demais conglomerados apresentaram um perfil mais heterogêneo, sendo o terceiro mais preservado para as funções viso-espaciais e o quarto para as funções lexicais. Na análise idiográfica, os resultados demonstram as limitações da reorganização cerebral, evidenciando um padrão bastante semelhante ao apresentado por adultos com lesões lateralizadas. Através dos resultados, é possível prever perfis cognitivos para PC, sendo necessário considerar que esta é uma condição clínica com muitas possibilidades diante do contínuo entre a equipotencialidade e a especialização hemisférica.

Palavras-chave: neuropsicologia cognitiva, perfil cognitivo, paralisia cerebral, equipotencialidade, especialização hemisférica.

## 4.2 INTRODUÇÃO

A neuropsicologia nasceu a partir dos estudos da neurologia e, portanto, adotou o modelo de doença vigente no século XIX. A atualmente denominada neuropsicologia clássica ou tradicional utiliza o modelo sindrômico para explicar os déficits ocasionados nos pacientes com lesões cerebrais (BISHOP, 1997; BENEDET, 2002). A abordagem sindrômica tradicional é baseada nos estudos de grupos de pacientes que apresentam uma síndrome, supostamente caracterizada por um déficit principal e relacionado à uma localização lesional (BENEDET, 2002).

Entretanto, apesar de ser altamente relevante no contexto da prática clínica, a abordagem sindrômica apresenta muitas limitações. Dentre elas está a homogeneização dos casos através dos estudos de grupos, que anulam as diferenças individuais. A abordagem sindrômica ignora a heterogeneidade observada entre os diferentes pacientes, a qual pode ser reveladora da estrutura funcional do sistema nervoso central. Por lidar com a análise essencialmente de grupos, procurando estabelecer normas e identificar padrões de déficits o modelo tradicional da neuropsicologia encontra como problema a falta de correspondência entre as lesões cerebrais e os déficits funcionais. Muitas vezes, é possível que lesões anatomicamente próximas provoquem diferentes padrões de déficits cognitivos. Desta forma, apesar da expressão clínica dos diversos sintomas variar enormemente de um paciente para outro, todos são classificados como portadores da mesma síndrome. Os mesmos sintomas podem ser atribuídos a diferentes síndromes. Por outro lado, sintomas associados com uma dada síndrome podem não ocorrer em um determinado paciente. Isso pode provocar limitações importantes para a atuação clínica (BISHOP, 1997). Por exemplo, cerca de 1/3 dos casos de afasia, não se encaixam em nenhuma síndrome clássica (WILLMES & POECK, 1993).

Após o advento da psicologia cognitiva nas décadas de 60 e 70, com o uso de modelos da teoria do processamento de informação, surge a neuropsicologia cognitiva como uma tentativa de dar respostas aos problemas colocados pela correlação anátomo-clínica. Assim, a neuropsicologia cognitiva é cognitiva, na medida em que procura explicar os mecanismos das funções cognitivas, tais como o pensamento, a leitura, a escrita, a fala, o reconhecimento, a recordação etc., e é neuropsicologia, na medida em que se serve de evidências obtidas a partir do estudo de indivíduos com lesão cerebral (HILLIS, 2001; BISHOP, 1997).

Os objetivos da neuropsicologia cognitiva são tanto teóricos, quanto clínicos (HILLIS, 2001). Teoricamente, a neuropsicologia cognitiva utiliza-se dos dados de desempenho de pacientes com lesão cerebral para examinar a validade de modelos de processamento de informação. Do ponto de vista clínico, o objetivo é contribuir para o esclarecimento quanto à natureza dos déficits e funções preservadas dos pacientes, permitindo um planejamento mais adequado do processo de reabilitação (HILLIS, 2001; HUMPHREYS & PRICE, 2001; SHALLICE, 1988).

Um dos principais fundamentos teóricos da neuropsicologia cognitiva é o pressuposto da localização cerebral das funções mentais, o qual é traduzido na linguagem do processamento de informação (ELLIS & YOUNG, 1997). A suposição básica é que as funções mentais são organizadas de forma modular expressa através de uma arquitetura funcional. Ou seja, cada processo psicológico é implementado sob a forma de um sistema computacional ou rede neural, o qual se caracteriza por certo grau de especificidade anatômica e funcional (HILLIS, 2001). Um conjunto de módulos organizados para descrever um determinado processamento constitui a arquitetura funcional e pode ser graficamente expresso por um fluxograma (SHALLICE, 1988). Nesse caso, a hipótese subjacente é que, se os processos cognitivos

forem implementados no cérebro sob a forma de sistemas anátomo-funcionais relativamente autônomos, então os padrões de desempenho observados em pacientes cérebro-lesados, sob a forma de funções comprometidas e funções preservadas, podem ser usados como indicadores da organização do sistema cognitivo (FARAH, 1994).

Os estudos de casos isolados utilizando o método quase experimental são característicos da neuropsicologia cognitiva. Através desse método, pesquisadores investigam evidências empíricas das alterações cognitivas em pacientes com lesões cerebrais (SHALLICE, 1988). Os padrões de funções comprometidas e preservadas dos pacientes são inicialmente analisados em termos de um modelo de processamento de informação. A partir de tais modelos são realizadas previsões adicionais sobre o desempenho do paciente, as quais são então testadas com tarefas cognitivas especificamente planejadas para identificar o componente ou processo do modelo que foi danificado (BENEDET, 2002; HILLIS, 2001). A inovação da perspectiva teórico-metodológica confere à neuropsicologia cognitiva um caráter holístico com pressupostos e métodos próprios. E assim, essa disciplina tem contribuído de forma significativa para os avanços teóricos e práticos sobre o funcionamento cognitivo.

A comparação entre o desempenho de indivíduos e o padrão de lesões cerebrais originou o pressuposto da dupla-dissociação, considerada o padrão-ouro de evidências da neuropsicologia cognitiva (MICELI, 2001; HILLIS 2001, CARAMAZZA & SHELTON, 1998). Uma dupla-dissociação ocorre quando dois pacientes com lesões ou patologias distintas apresentam padrões complementares de funções comprometidas e preservadas. Isto é, uma dupla-dissociação é constituída por um paciente com uma lesão A que compromete a função a' mas não compromete a função b', enquanto outro paciente apresenta uma lesão B, a qual compromete a função b' mas não afeta o desempenho em tarefas que avaliam a função a'

(BISHOP, 1997). Apesar das duplas-dissociações serem consideradas o nível de evidência mais forte dentro da neuropsicologia cognitiva, existe uma corrente de pesquisadores que apóiam a complementaridade entre a metodologia de casos isolados com duplas-dissociações e a comparação entre grupos (HILLIS, 2001, HUMPHREYS & PRICE, 2001; ABBRUZZESE 1997). O debate metodológico acontece entre os neuropsicólogos ultracognitivistas como Caramazza, que defendem uma abordagem puramente funcionalista, sem base anatômica, utilizando apenas os estudos de casos isolados para detectar duplas-dissociações, e o outro grupo que agrega a maioria da comunidade científica cognitivo-neuropsicológica, que aceita a complementaridade entre estudos de casos e de grupo. Tratam-se de neuropsicólogos cognitivos que aceitam as duplas-dissociações como método inferencial e divergem apenas quanto ao método de investigá-las. Na realidade, as duplas-dissociações aparecem também em estudos de grupos, demonstrando que, apesar das limitações, os estudos de grupos contribuem para verificar a aplicabilidade dos modelos de processamento da informação (ABBRUZZESE, 1997).

A neuropsicologia cognitiva tem oferecido respostas e alternativas para solucionar as limitações da neuropsicologia tradicional. Entretanto, os avanços tecnológicos como, por exemplo, o uso de ressonância nuclear magnética funcional, freqüentemente utilizada em pesquisas desenvolvidas por neurocientistas, tem sido um convite para considerar as lacunas da neuropsicologia cognitiva (MICELI, 2001). O estudo de alterações estruturais do cérebro em desenvolvimento permitiu a formulação de argumentos favoráveis à perspectiva epigenética para a organização da mente (KARMILOFF-SMITH, 1998). Assim, a visão mais radical do modularismo, inicialmente defendida por FODOR (1983), tornou-se alvo de críticas sobre as dificuldades do pressuposto modularista e localizacionista para explicar o sistema neurocognitivo (KARMILOFF-SMITH, 1998, 2006).



Considerando esse contexto, o presente estudo foi desenvolvido para contribuir com as reformulações necessárias para o modelo da neuropsicologia cognitiva. Assim como tem sido defendido por KARMILOFF-SMITH (1998, 2006) e BISHOP (1997), os módulos são organizados a partir de um processo de interação entre os elementos estruturais e o ambiente e, portanto, não são predeterminados apenas geneticamente. Essa perspectiva tem sido denominada como “neuroconstrutivismo” e pode ser visto como parte dos avanços necessários ao crescimento teórico-metodológico da neuropsicologia cognitiva. Não se trata aqui de uma defesa de uma perspectiva mais conexionista em detrimento do modelo modularista, mas de demonstrar sua aplicabilidade considerando também suas limitações e as possíveis alternativas, viabilizando sua utilização no contexto da pesquisa e da atuação clínica.

No presente estudo, os dois métodos serão considerados complementares. A aplicação dos dois modelos metodológicos teve como objetivo demonstrar os perfis das paralisias cerebrais (PC) hemiplégica e diplégica e suas implicações para a compreensão do desenvolvimento neurocognitivo. O foco no estudo de funções cognitivas lateralizadas, como a linguagem e as funções viso-espaciais, em crianças com lesões supostamente focais é apropriado para discutir questões atuais como a neuroplasticidade, a especialização hemisférica e/ou a equipotencialidade. A vantagem de adotar a complementaridade entre as duas perspectivas teórico-metodológicas é diminuir as limitações de cada uma, reforçando as evidências encontradas. Desta forma, é possível descrever perfis mais amplos, que representem um padrão cognitivo comum, por meio do estudo de grupos e, de forma complementar, verificar a variação individual pelos estudos de casos.

Os estudos realizados com PC, especialmente com hemiplegia, podem contribuir para a investigação de perfis associados à especialização hemisférica. O interesse por demonstrar as diferenças funcionais entre os hemisférios cerebrais tem sido o foco de diversas pesquisas (KOLK & TALVIK, 2002; ISAACS, CHRISTIE, VARGHA-KHADEM, MISHKIN 1996; LIEGEOIS, CONNELLY, CROSS, BOYD, GADIAN, VARGHA-KHADEM, 2004; JOHNSTON, 2003). Os resultados encontrados por LIDZBA, et al (2006) demonstram que as funções lingüísticas e viso-espaciais foram ativadas mais intensamente para um dos hemisférios, as funções lingüísticas para o hemisfério esquerdo e as viso-espaciais, para o hemisfério direito. Nesse mesmo estudo verificou-se que crianças com hemiplegia apresentam padrões diferenciados de ativação, sendo que as crianças com lesão no hemisfério esquerdo ativam intensamente o hemisfério direito para as atividades de linguagem e para as tarefas viso-espaciais. Por outro lado, crianças com lesões do hemisfério direito apresentaram ativação mais intensa no hemisfério esquerdo para as tarefas de linguagem e mais intensa no hemisfério direito para as tarefas viso-espaciais, demonstrando certa flexibilidade na especialização hemisférica ou algum grau de equipotencialidade funcional hemisférica. A especialização hemisférica tem sido amplamente estudada e os achados mais recentes demonstram que essa depende do processo interativo entre os mecanismos biológicos e ambientais do desenvolvimento neurocognitivo (LIDZBA, STAUDT, WILKE, KRÄGELOH-MANN, 2006; KAMILOFF-SMITH, 1998, 2006).

Por sua vez, a equipotencialidade é uma propriedade hipotética que procura explicar a preservação de funções após a lesão de áreas cerebrais. Essa propriedade tem sido definida como a igual capacidade dos hemisférios para assumir funções em face de uma lesão unilateral precoce (VARGHA-KHADEM, CARR, ISAACS, BRETT, ADAMS, MISHKIN, 1998). Tais evidências são resultantes de estudos com crianças hemisferectomizadas, no quais

tem sido verificado que mesmo após a retirada do hemisfério esquerdo, funções lingüísticas foram preservadas. Os autores defendem essa propriedade, sendo a mesma um dos extremos no contínuo entre equipotencialidade e especialização hemisférica (SATZ et al, 1990). A equipotencialidade, assim como a perspectiva do neuroconstrutivismo, procura explicar as possíveis respostas de reorganização neurocognitivas como resultado do processo de interação entre os determinantes biológicos e ambientais.

Os estudos sobre os efeitos do ambiente no desenvolvimento do cérebro é um dos aportes para elaboração do conceito de plasticidade neuronal. A plasticidade refere-se à capacidade do sistema nervoso central de adaptar-se e modificar-se mediante estimulação ambiental (SPREEN, RISSER, EDGELL, 1995; STILES, 2000). Para compreender o fenômeno da plasticidade neuronal é preciso considerar a flexibilidade das estruturas cerebrais e que tais estruturas podem sofrer reorganizações funcionais e/ou estruturais (LIDZBA, et al. 2008; LIEGEOIS, et al. 2003; LIEGEOIS, et al. 2008 ;STILES, 2000). No presente estudo, será abordada apenas a reorganização funcional expressa através do comportamento ou desempenho em tarefas neurocognitivas devido às limitações metodológicas, especialmente pela ausência dos recursos da neuroimagem.

A comparação entre diferentes condições ambientais com a alta estimulação ou com privação, caracterizadas por manipulações experimentais do nível de estimulação em animais, tem como objetivo verificar como as diferentes experiências precoces afetam o cérebro em desenvolvimento (CREMIEUX, et al. 1992; GREENOUGH, 1976; HICKEY, 1977; ROSE et al. 1992). Os experimentos realizados com animais apóiam o argumento para a existência de um período sensível no desenvolvimento (SPREEN, RISSER, EDGELL, 1995). O modelo básico tem sido comparar os efeitos de condições ricas em estimulação com condições de

baixa estimulação, analisando as características bioquímicas e morfológicas do cérebro. Em geral, as condições de alta estimulação produzem um cérebro mais pesado e mais denso em células e conexões. Essas características são provenientes da diferença no volume dos dendritos, densidade da glia e tamanho do corpo das células nervosas (GREENOUGH, 1976). ROSE et al. (1992) demonstram que as condições ricas em estimulação aumentam a recuperação das funções em ratos lesionados. Os resultados de tais estudos sugerem a necessidade de considerar que o cérebro humano é sensível aos efeitos ambientais de privação.

Estudos experimentais com animais e seres humanos mostram que é grande a recuperação funcional de insultos cerebrais quando esses ocorrem na infância (LIDZBA, 2008). Uma explicação para isso é que os cérebros jovens se recuperam melhor devido ao maior potencial para a plasticidade neural. Outro conceito resultante desses trabalhos é a equipotencialidade defendida por Lashley (SPREEN, RISSER, EDGELL, 1995). Essa propriedade do cérebro dois hemisférios e, portanto a partir de uma lesão outra área tem o mesmo potencial para assumir as funções da área lesada.

Por meio do estudo do desenvolvimento de cérebros lesionados tem sido possível verificar mecanismos de reorganização funcional (BATES, 2001; LIDZBA, KRÄGELOH-MANN, 2005; LIDZBA & STAUDT, 2008). Os mecanismos de reorganização durante o desenvolvimento ampliam as possibilidades de atividades neurocognitivas. A localização das funções em determinadas áreas está sujeita às diferenciações significativas como, por exemplo, o fenômeno da transferência inter-hemisférica, que permite que as funções lingüísticas sejam assumidas pelo hemisfério direito, tendo como consequência o rebaixamento das funções viso-espaciais. Esse fenômeno tem sido apresentado em diferentes

estudos (BATES, 2001; LIDZBA, KRÄGELOH-MANN, 2005; LIDZBA & STAUDT, 2008). A contribuição de tais estudos é justamente aumentar a precisão do diagnóstico, permitindo a inferência de padrões cognitivos e comportamentais a partir de uma lesão em um dos hemisférios e vice-versa (LIDZBA, STAUDT, WILKE, KRÄGEH-MANN, 2006; LIDZBA, STAUDT, WILKE, KRÄGEH-MANN, GRODD, 2008; LIDZBA & SDAUT 2008, MUTER, TAYLOR, VARGHA-KHADEM, 1997).

No presente estudo, a hipótese subjacente é a presença de pelo menos três perfis: um mais caracterizado pelos déficits lingüísticos, outro pelos déficits viso-espaciais e o outro misto. Esses perfis cognitivos são observados no contexto clínico e podem contribuir para a compreensão do desenvolvimento neurocognitivo e com a neuroplasticidade. Através dos resultados aqui encontrados pretende-se contribuir para as questões teóricas sobre a equipotencialidade e especialização hemisférica, assim como para as questões práticas fortalecendo as evidências sobre o perfil cognitivo da Paralisia Cerebral (PC).

### 4.3 MÉTODO

#### 4.3.1 Participantes:

Os participantes do estudo foram 100 crianças, sendo 50 com PC e 50 normais. O grupo de crianças com PC foi composto por 15 com hemiplegia esquerda (HE), 15 com hemiplegia direita (HD) e 20 com diplegia. O diagnóstico utilizado é baseado nas alterações motoras e foi realizado por equipe multidisciplinar envolvendo neurologistas, fisioterapeutas e ortopedistas.

Das crianças com PC 37 são de Minas Gerais e 13, da Bahia. O grupo controle foi constituído de crianças normais de ambos estados, utilizando a estratégia de pareamento por idade, estado

e desempenho no teste de inteligência. O grupo controle foi composto 37 crianças de Minas Gerais e 13 da Bahia. Os controles são oriundos de escolas públicas, considerando que essa é a inserção escolar das crianças com PC. A média da idade da amostra foi de 6,75 anos (dp=2,43 anos).

O grupo clínico foi recrutado em duas clínicas de reabilitação, a Associação Mineira de Reabilitação (AMR), em Belo Horizonte-MG, e a Infante: Crescer Cidadão, em Feira de Santana-BA. As duas clínicas de reabilitação são instituições filantrópicas, com atendimento para a população de baixa renda. A AMR é a terceira maior instituição em Belo Horizonte voltada para o atendimento de crianças com agravos neurológicos, atendendo cerca de 400 crianças. A Infante, por outro lado, é uma instituição que atende aproximadamente 70 crianças, sendo a maioria delas crianças com PC. O grupo controle foi recrutado em escolas públicas de Belo Horizonte-MG e de Santo Antônio de Jesus-BA. Os controles foram selecionados considerando o pareamento entre as seguintes variáveis: estado, sexo, idade e desempenho na avaliação da inteligência.

#### 4.3.2 Procedimentos:

O projeto foi submetido e aprovado em dois Comitês de Ética em Pesquisa: Universidade Federal de Minas Gerais (parecer 0064/06 vide ANEXO I) e do Hospital Espanhol de Salvador-BA (023/07 vide ANEXO I). Segundo os critérios da resolução 196/96, os procedimentos de pesquisa foram iniciados somente após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos pais.

Para as crianças com PC, os pais foram convidados por meio de um contato individual e as crianças com PC realizaram a avaliação antes dos atendimentos de reabilitação. Para o grupo

controle, os pais foram convidados após uma reunião coletiva realizada nas escolas e as crianças realizaram as tarefas durante o horário das aulas mediante a autorização do professor. As sessões de aplicação das tarefas foram divididas em três etapas com duração média de uma hora cada, totalizando três horas de avaliação para cada criança.

#### 4.3.3 Instrumentos:

Os instrumentos utilizados no presente estudo têm como objetivo a avaliação de funções que recrutam diferentemente os dois hemisférios, permitindo verificar os possíveis efeitos de lateralidade hemisférica. Desta forma, o presente estudo utilizou tarefas para avaliar funções lingüísticas mais específicas para o hemisfério esquerdo e tarefas para avaliar as funções visoespaciais, mais específicas para o hemisfério direito.

#### TESTE DE INTELIGÊNCIA

Para a avaliação da inteligência foi utilizado o Teste das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven, sendo utilizado para as análises o escore bruto obtido pela criança. O teste Raven é constituído de provas de raciocínio lógico, sendo mais direcionado para avaliação da inteligência fluida e, portanto, com menos efeitos das variáveis contextuais (ANGELINI, ALVES, CUSTODIO, DUARTE, DUARTE, 1999).

#### TAREFAS PSICOLINGÜÍSTICAS

As tarefas para avaliação do processamento lexical constituem a Bateria de Avaliação do Processamento Lexical (BANPLE). A BANPLE foi desenvolvida em um estudo psicométrico que investigou a consistência interna dos itens de cada tarefa, a validade e a normatização. O estudo da BANPLE obteve resultados consistentes sobre os parâmetros psicométricos. A fidedignidade das tarefas foi bastante satisfatória, com o alfa de Cronbach acima 0,70 para

todas as tarefas, exceto para a Tarefa de Repetição de Palavras e Pseudopalavras, que foi de 0,66 para a versão 1 da tarefa e 0,55 para a versão 2. Em relação à validade, as tarefas não têm forte correlação com a medida de inteligência. As tarefas são descritas a seguir com o objetivo de demonstrar os procedimentos utilizados no presente estudo (outras informações sobre as tarefas estão disponíveis no primeiro estudo desta tese).

#### Nível Fonológico da Compreensão:

A) Tarefa de Discriminação de Fonemas: A discriminação de fonemas é realizada através do *input* auditivo, portanto avalia a capacidade de perceber os diferentes sons da fala, sem a necessidade de acessar o significado. A tarefa de discriminação de fonemas é constituída pelos estímulos desenvolvidos por Golbert (1988). O conjunto de estímulos é formado por 24 pares sílabas sendo 12 pares diferentes e 12 iguais (por exemplo, pa/pa e pa/ba). A criança deve identificar quais são os pares iguais e os diferentes. Os estímulos são apresentados oralmente por uma voz feminina gravada em áudio digital e reproduzida através de um CD, evitando as variações da voz.

B) Tarefa de Detecção de Rimas: A detecção de rimas também utiliza o *input* auditivo e, portanto avalia, o nível fonológico no processo de compreensão da fala. Entretanto, exige um processo de reconhecimento da figura, ou seja, é necessário acessar o nível semântico de *output* e o léxico. A tarefa foi desenvolvida baseada nos procedimentos com rimas utilizados por OLIVEIRA (1999). A tarefa consiste de 33 pranchas com estímulos pictoriais, sendo três exemplos e 30 testes. As pranchas possuem três figuras: uma figura-alvo, um estímulo associativo e um distrator. A criança deve identificar qual figura representa uma rima considerando o estímulo-alvo. Na tarefa de detecção de rimas, a criança precisa ser capaz de



verificar a semelhança entre os sons através do reconhecimento da figura. A incapacidade de acessar o nome da figura limita a capacidade de detecção de sons semelhantes.

#### Nível Lexical da Compreensão:

A) Tarefa de Decisão Lexical Auditiva: O nível lexical é responsável pela identificação da palavra como um vocábulo pertencente à língua ou não. A tarefa de decisão lexical permite a avaliação de déficits no acesso ao léxico. A Tarefa de Decisão Lexical foi baseada nos estudos de PINHEIRO e ROTHE-NEVES (2001) sobre listas de palavras e pseudopalavras. A lista é constituída de 15 palavras e 15 pseudopalavras, sendo todas substantivos concretos que variam em tamanho (uma, duas e três sílabas) e frequência (alta e baixa). A criança deve responder se o estímulo é uma palavra (ex.: cabeça) ou não (ex.: cavalha). Os estímulos são apresentados oralmente por uma voz feminina gravada em áudio digital e reproduzida através de um CD, evitando as variações da voz.

#### Nível Semântico da Compreensão:

A) Tarefa de Associação Semântica Palavra-figura: O objetivo da tarefa é avaliar os déficits semânticos. A tarefa exige a preservação do componente fonológico de *input* e o componente semântico de *input*. As crianças que apresentam déficits nessa tarefa podem ter déficits de discriminação dos sons ou déficit de compreensão do significado. Nesta tarefa, após a apresentação do estímulo oral, a criança deve escolher entre duas figuras apresentadas em uma prancha, a qual possui associação semântica com a palavra falada pelo aplicador. Nessa tarefa os três primeiros estímulos também são exemplos, totalizando 33 pranchas. As associações podem ser categoriais ou funcionais. Nas associações categoriais, a palavra falada e a figura se associam por pertencerem à mesma categoria semântica. Nas associações funcionais, a palavra e a figura estão associadas pelo uso de tais estímulos.

B) Tarefa de Associação Semântica Figura-figura: A tarefa de Associação Figura-Figura avalia o acesso ao componente semântico no processo de compreensão das palavras sem a necessidade de utilizar o componente fonológico de input. A versão figura-figura da tarefa de associação semântica segue os mesmos princípios da versão palavra-figura. Entretanto, o estímulo-alvo não é apresentado oralmente, mas sob a forma de figura, o que elimina o componente fonológico da tarefa. O número de estímulos também é 33, sendo os três primeiros exemplos.

#### Nível Semântico da Produção Oral

A) Tarefa de Fluência Verbal: A tarefa de fluência verbal foi adaptada de WELSH, PENNINGTON, OZONOFF E MCCABE (1990). O objetivo é fazer com que a criança produza de modo rápido, o maior número de exemplos de uma categoria semântica. O tempo limite para cada categoria foi de 60 segundos. As categorias semânticas utilizadas nessa tarefa foram: animais, coisas de comer e partes do corpo. Essa tarefa avalia a capacidade da criança em organizar e planejar uma produção de palavras referente a uma categoria semântica. Para o presente estudo foi considerado apenas o número de palavra corretas.

B) Tarefa de Nomeação de Figuras: A tarefa de nomeação permite avaliar tanto o acesso ao componente semântico para identificar o nome correspondente à figura quanto o componente fonológico para identificar a forma oral da palavra. Nesta tarefa, são testadas as habilidades de acessar a representação léxica e fonológica da palavra e a habilidade de planejar e produzir oralmente a representação acessada. A tarefa é constituída de 33 estímulos pictoriais apresentados para nomeação. Os nomes são todos substantivos comuns que variam quanto à

categoria semântica e tamanho (uma, duas e três sílabas), sendo selecionadas as palavras de mais alta frequência.

#### Nível Lexical da Produção Oral

A) Tarefa de Repetição de Palavras e Pseudopalavras: Através dessa tarefa é possível avaliar os déficits articulatórios da fala e o acesso ao léxico fonológico de *output*. Nessa tarefa a criança pode repetir os estímulos orais acessando o componente semântico ou apenas o componente fonológico. A tarefa consiste na apresentação oral de 15 palavras (ex.: touro) e 15 pseudopalavras (palavras inventadas, ex.: boile) solicitando que a criança repita os estímulos.

#### Nível Fonológico da Produção Oral

A) Tarefa de Julgamento de Rimas: Através dessa tarefa, é possível acessar a representação fonológica de *output* sem a necessidade de acionar o sistema tampão de fonemas e a articulação. Nesse caso, se a criança apresentar um bom desempenho na tarefa de rima de figuras e um baixo desempenho na tarefa de nomeação significa que o sistema lexical de *output* está preservado, e o déficit pode estar no sistema tampão de fonemas ou na articulação. A tarefa de Julgamento de Rimas consiste na apresentação de duas figuras em uma prancha, sem nenhum estímulo auditivo. A criança deverá dizer se existe rima entre o nome das figuras da prancha ou não, sem pronunciar o nome dessa figura. Para essa tarefa foram desenvolvidas 33 pranchas, três exemplos e 30 itens, sendo 15 rimas e 15 sem rimas.

#### TAREFAS VISO-ESPACIAIS

As tarefas viso espaciais fazem parte dos procedimentos deste estudo com objetivo avaliar funções consideradas como mais específicas para o hemisfério direito. Por essa razão, a

aplicação dessas tarefas permite a verificação de padrões compatíveis com a hipótese de “*overcrowding*” nas crianças com PC, especialmente, para os casos de hemiplegia. Foram utilizadas duas tarefas para a análise de conglomerados: Tarefa de Santucci e a tarefa de construções tridimensionais. O uso dessas tarefas no presente estudo foi definido considerando as características de tais instrumentos: a tarefa de Santucci já consagrada como instrumento de avaliação; a tarefa de construções tridimensionais demonstrou melhores resultados para os parâmetros psicométricos (resultados no segundo estudo da presente tese). Além das características estruturais, tais tarefas estão focadas em construtos viso-espaciais relacionados, porém distintos. Para tais tarefas a representação mental é necessária, sendo que uma utiliza a reprodução grafomotora e a outra reprodução construtiva. A falta de um modelo comumente aceito sobre o processamento viso-espacial dificulta a operacionalização do processamento, para esse estudo a escolha foi definida por critérios pragmáticos, escolhendo assim tarefas menos frágeis do ponto de vista psicométrico.

A) Prova gráfica de organização perceptiva - Tarefa de Santucci: A prova gráfica de organização perceptiva foi proposta por SANTUCCI (1981), com base no teste de Bender. Solicita-se à criança que copie em uma folha de papel em branco uma seqüência de 10 figuras geométricas de complexidade crescente, apresentadas individualmente em cartões pelo examinador. Essa tarefa avalia a percepção viso-espacial e a organização grafoperceptiva de crianças, através da cópia de figuras geométricas (TEODORO, HAASE, RICIERY, DINIZ, 2000).

B) Construções Tridimensionais: a tarefa utilizada foi adaptada a partir do estudo de STILES, STERN, TRAUNER, E NASS (1996) no qual foi demonstrada a sensibilidade da tarefa para os déficits visoconstrutivos em crianças lesões focais ocorridas no início do desenvolvimento.

A tarefa consiste na construção de representações com blocos de madeira. São testadas três construções simples, três construções complexas e três construções representacionais, utilizando 8 blocos tridimensionais. Essa tarefa avalia a capacidade representar mentalmente e construir a partir de modelos bi e tridimensionais, considerando a acurácia da construção. A análise inicial de suas propriedades psicométricas demonstra consistência interna satisfatória com alfa de 0,70, retirando os dois primeiros itens da tarefa. Também foram realizadas análises de correlação com o Raven (0,51;  $p < 0,01$ ) e com o Santucci (0,63;  $p < 0,01$ ), demonstrando resultados favoráveis a validades de construto.

#### 4.3.4 Análise de Dados:

A análise de dados foi constituída de quatro etapas: 1) Adequação da amostra e escolha das variáveis; 2) Constituição dos aglomerados; 3) Validação dos aglomerados; 4) Análise idiográfica. Para a etapa preparatória foram aplicados os seguintes procedimentos: Gráficos de Caixas para verificar a presença de observações atípicas; e correlação de Spearman para verificar as multicolinearidade entre as variáveis.

A análise de conglomerados é um método exploratório que tem como objetivo agrupar os indivíduos de uma amostra pelos resultados obtidos, formando grupos mais homogêneos (MINGOTI, 2005; HAIR, et al 1998). Os resultados esperados são grupos de indivíduos similares entre si com respeito às variáveis ou características que foram medidas (MINGOTI, 2005). Nesse estudo, a análise de conglomerados tem como objetivo explorar os possíveis agrupamentos considerando o desempenho em funções com tendência à lateralização. Desta forma, são esperado pelo menos três grupos: 1) Desempenho melhor em tarefas lexicais e pior em tarefas viso-espaciais; 2) Desempenho melhor para tarefas viso-espaciais e pior em tarefas lexicais; 3) Crianças com desempenho equiparado aos controles.

Para a análise de conglomerados foram aplicados os seguintes procedimentos: seleção das variáveis e aplicação do Método de Ward. A escolha do método de Ward foi definida pela sua popularidade, facilidade para visualização dos conglomerados e, principalmente, por não exigir do pesquisador a escolha dos pontos centrais. O método de Ward é também reconhecido pela sua adequação para estudo de amostras com presença de ruídos, denominação dada aos casos interpostos e isolados. Os ruídos podem ser mascarados por outros métodos de aglomeração (HAIR, et al 1998).

A análise de conglomerados foi também utilizada para a identificação de padrões de comprometimento cognitivo dissociados. O objetivo é localizar entre os participantes casos de dupla-dissociação, aumentando as evidências sobre o perfil cognitivo neuropsicológico da PC.

#### 4.4 RESULTADOS

Inicialmente os resultados serão apresentados descrevendo cada passo da análise de conglomerados com seus respectivos achados. Em seguida, serão apresentados dois casos clínicos de PC, descrevendo a história clínica de cada um e comparando-se o perfil cognitivo.

##### Primeiro Passo: Observações atípicas

O primeiro passo executado foi a identificação e a retirada das observações atípicas da amostra. Foram retiradas três crianças do grupo controle e cinco do grupo com PC. Essa retirada de participantes é um processo da análise de conglomerados. Assim, a amostra para esta análise foi constituída de 85 participantes, com 47 crianças controles (idade média=5,83; dp=1,30) e 38 casos de crianças com PC (idade média=7,97; dp=3,00). O número de crianças por grupos e a média de idade podem ser visualizadas na TAB. 1.

Tabela 1: Distribuição dos participantes e médias das idades e por grupos.

Grupo Amostral	n	Média (anos)	dp (anos)
Diplegia	16	7,88	2,68
HE	12	9,42	3,82
HD	10	6,40	1,35
Controles	47	5,83	1,30
Total	85	6,79	2,67

Segundo Passo: Escolha das Variáveis e Análise de Correlação das tarefas.

A escolha das variáveis para a análise de conglomerados é guiada por dois aspectos, o primeiro é o teórico e o segundo, a multicolinearidade entre as variáveis. Não existe um indicador estatístico preciso, portanto o pesquisador de considerar quais as variáveis tem maior relevância teórica para dividir os grupos, ou seja, quais variáveis são importantes para discriminar os grupos e seus perfis.

A análise de correlação realizada com o Coeficiente rho de Spearman verificou correlações moderadas e significativas entre algumas tarefas. Para evitar o comprometimento da análise de conglomerados foram retiradas do modelo as tarefas que apresentaram correlações mais altas (acima de 0,5) com a maioria das tarefas sendo essas: Fluência Verbal e Detecção de Rimas.

Tabela 2: Correlação não-paramétrica Spearman rho entre as tarefas.

	DF	DR	DLA	ASPF	ASFF	FV	NF	RPP	JR	ST	CT
Discriminação de Fonemas	1,00										
Detecção de Rimas	0,71*	1,00									
Decisão Lexical Auditiva	0,44*	0,47*	1,00								
Associação Semântica Palavra-Figura	0,66*	0,62*	0,38*	1,00							
Associação Semântica Figura-Figura	0,60*	0,67*	0,46*	0,57*	1,00						
Fluência Verbal palavras corretas	0,55*	0,59*	0,55*	0,52*	0,63*	1,00					
Nomeação de Figuras	0,52*	0,56*	0,31*	0,42*	0,50*	0,45*	1,00				
Repetição de Palavras e Pseudopalavras	-0,01	0,24*	0,14	-0,06	0,11*	0,21*	0,10	1,00			
Julgamento de Rimas	0,72*	0,78*	0,41*	0,61*	0,59*	0,56*	0,47*	0,09*	1,00		
Santucci	0,59*	0,53*	0,42*	0,57*	0,51*	0,51*	0,40*	0,49*	0,61*	1,00	
Construções tridimensionais	0,69*	0,63*	0,48*	0,70*	0,60*	0,52*	0,47*	0,01	0,70*	0,77*	1,00

Legenda: DF-Discriminação de Fonemas; ASPF-Associação Semântica Palavra-Figura; ASFF- Associação Semântica Figura-figura; Decisão Lexical Auditiva; NF-Nomeação de Figuras; RPP-Repetição de Palavras e Pseudopalavras; JR-Julgamento de Rimas; ST-Santucci; CT-Construções Tridimensionais. \* significativas para  $p < 0,05$ .

Considerando como critérios o modelo teórico e os dados das correlações, foram retiradas as tarefas de fluência verbal e detecção de rimas do conjunto de tarefas destinada à análise de conglomerados. Apesar de outras tarefas, como discriminação de fonemas e julgamento de rimas, apresentarem correlações mais altas, a retirada dessas tarefas poderia comprometer a análise do modelo. A tarefa de discriminação de fonemas avalia o acesso ao componente fonológico de entrada sem envolver o componente semântico. E a tarefa de julgamento de rimas é a única que avalia o componente fonológico de saída. Assim, a retirada das tarefas de fluência verbal e detecção de rimas não compromete o modelo e diminui o efeito da multicolinearidade.

#### Terceiro Passo: Divisão dos Conglomerados

A escolha do método foi baseada no objetivo da análise, nas características da amostra e das variáveis. O método Ward é um dos procedimentos de divisão hierárquica, baseado na distância euclidiana ao quadrado.

#### Quarto Passo: Análise Exploratória das Soluções

A análise oferece várias soluções que devem ser exploradas pelo pesquisador com objetivo de verificar qual delas tem maior proximidade com o fenômeno estudado. Os resultados apresentaram quatro soluções. A primeira, com cinco agrupamentos. A segunda com quatro agrupamentos e a terceira com três agrupamentos. Para identificar o número plausível de



agrupamentos foi realizada a análise do coeficiente de aglomeração. Através desse coeficiente é possível verificar o momento no qual a formação de agrupamento deve ser considerada satisfatória. O número de conglomerados pode ser visualizado no gráfico (vide Figura 1), sendo possível verificar a presença de quatro conglomerados a partir do ponto no qual a fusão diminui. Para explorar os dados foi realizada a análise descritiva dos quatro conglomerados da solução 2 (vide Tabela 3).

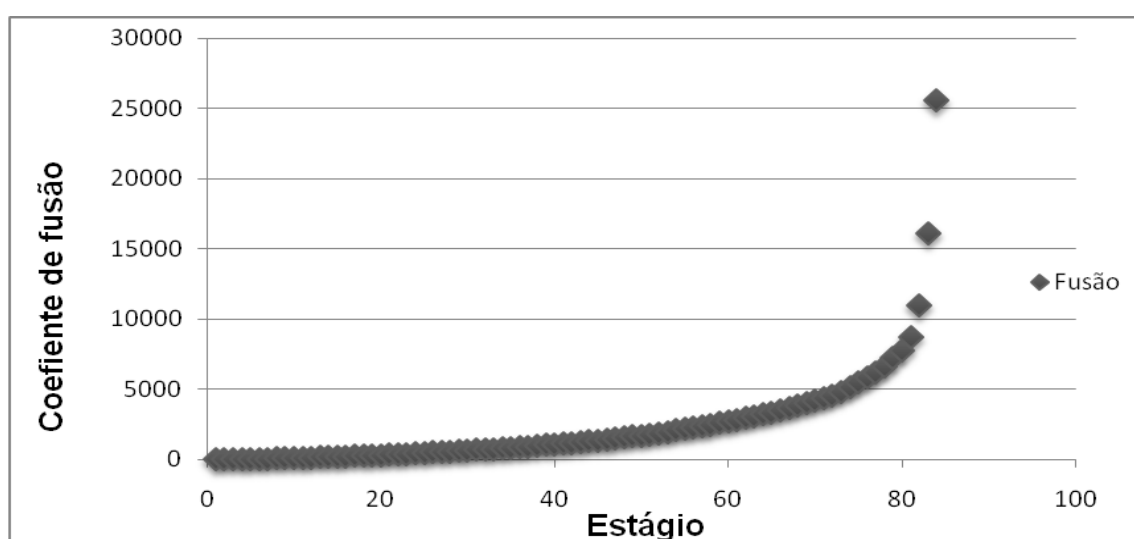


Figura 1: Nível de fusão dos conglomerados com as tarefas lingüísticas e viso-espaciais.

Tabela 3: Análises descritivas dos desempenhos nas tarefas por Conglomerado.

	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4	
	M	dp	M	dp	M	dp	M	dp
Discriminação de fonemas	20,10	4,14	11,41	3,04	13,77	2,42	19,95	2,83
Decisão lexical auditiva	23,60	3,67	16,12	2,95	20,46	4,42	23,86	3,34
Associação Semântica palavra-figura	28,50	3,33	14,47	5,50	24,62	5,47	28,82	1,94
Associação Semântica figura-figura	28,70	2,75	17,76	3,56	24,88	4,46	27,91	1,92
Repetição de palavras e pseudopalavras	22,40	2,85	22,59	2,69	22,81	3,00	23,59	3,37
Nomeação de figuras	28,20	1,28	23,65	2,87	26,81	2,13	28,09	1,77
Julgamento de rimas	25,65	3,40	15,53	2,74	17,00	3,49	24,86	3,21
Santucci	33,45	1,35	4,76	3,63	10,81	6,79	17,36	6,27
Construções tridimensionais	7,70	1,08	2,47	1,37	4,47	1,63	6,68	1,24

#### Quinto passo: Validade da Solução

Para validar a solução considerada mais explicativa foi realizado o teste de Kruskal-Wallis (vide Tabela 4) e Mann-Whitney, verificando as diferenças entre os grupos definidos pela solução. Os resultados encontrados demonstram diferenças significativas entre os grupos para todas as variáveis. O teste de Mann-Whitney identificou que tais diferenças são presentes para todos os aglomerados, sendo menos expressivas para a comparação entre o aglomerado 1 com o aglomerado 4 (vide Tabelas 5, 6, 7, 8, 9 e 10).

Tabela 4: Comparação do desempenho por conglomerados, utilizando o teste de Kruskal-Wallis.

Tarefas	Grupo 1			Grupo 2			Grupo 3			Grupo 4			X <sup>2</sup>	P
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75		
DF	16,00	22,50	23,75	9,50	11,00	12,50	12,00	13,00	15,00	17,75	20,00	22,25	51,80	0,00
ASPF	29,00	30,00	30,00	9,50	14,00	18,00	21,25	27,00	29,00	29,00	29,00	30,00	46,81	0,00
ASFF	28,00	30,00	30,0	15,00	17,00	20,00	23,00	26,00	28,25	26,75	28,50	30,00	43,37	0,00
DLA	21,00	25,00	26,00	15,00	16,00	17,50	16,75	20,00	24,25	21,00	24,50	26,00	31,95	0,00
NF	27,00	28,00	29,00	21,00	25,00	26,00	25,50	27,50	28,25	27,00	28,50	29,25	29,54	0,00
RPP	21,00	23,00	24,00	21,00	23,00	25,00	20,75	22,00	25,00	20,75	25,00	26,00	2,86	0,41
JR	24,25	25,50	29,00	15,00	15,00	17,00	15,00	16,00	18,25	22,75	24,50	28,00	54,02	0,00
SAN	34,00	34,00	34,00	1,00	5,00	7,50	6,00	10,50	14,75	11,50	17,50	22,50	62,85	0,00
CT	7,00	8,00	9,00	1,00	3,00	3,50	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	7,25	56,97	0,00

Legenda: DF-Discriminação de Fonemas; ASPF-Associação Semântica Palavra-Figura;

ASFF- Associação Semântica Figura-figura; Decisão Lexical Auditiva; NF-Nomeação de Figuras; RPP-Repetição de Palavras e Pseudopalavras; JR-Julgamento de Rimas; SAN-Santucci; CT-Construções Tridimensionais.

Tabela 5: Comparação entre o desempenho cognitivo do conglomerado 1 com o conglomerado 2, utilizando o teste de Mann-Whitney.

Tarefas	Grupo 1			Grupo 2			U	p
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75		
Discriminação de Fonemas	16,00	22,50	23,75	9,50	11,00	12,50	15,00	0,00
Associação Semântica Palavra-Figura	29,00	30,00	30,00	9,50	14,00	18,00	7,00	0,00
Associação Semântica Figura-Figura	28,00	30,00	30,00	15,00	17,00	20,00	8,50	0,00
Decisão Lexical Auditiva	21,00	25,00	26,00	15,00	16,00	17,50	21,50	0,00
Nomeação de Figuras	27,00	28,00	29,00	21,00	25,00	26,00	25,50	0,00
Repetição de Palavras e Pseudopalavras	21,00	23,00	24,00	21,00	23,00	25,00	162,50	0,81
Julgamento de Rimas	24,25	25,50	29,00	15,00	15,00	17,00	7,50	0,00
Santucci	34,00	34,00	34,00	1,00	5,00	7,50	0,00	0,00
Construções Tridimensionais	7,00	8,00	9,00	1,00	3,00	3,50	0,00	0,00

A comparação entre o conglomerado 1 e 2 apresentou diferença significativa para todas as tarefas com exceção da tarefa de Repetição de Palavras e Pseudopalavras. Assim, o conglomerado 1 apresentou desempenho significativamente superior para quase todas as tarefas (TAB.5). Esse resultado também foi encontrado quando o conglomerado 1 foi comparado ao conglomerado 3 (TAB. 6).

Tabela 6: Comparação entre o desempenho cognitivo do conglomerado 1 com o conglomerado 3, utilizando o teste de Mann-Whitney.

Tarefas	Grupo 1			Grupo 3			U	p
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75		
Discriminação de Fonemas	16,00	22,50	23,75	12,00	13,00	15,00	55,50	0,00
Associação Semântica Palavra-Figura	29,00	30,00	30,00	21,25	27,00	29,00	105,50	0,00
Associação Semântica Figura-Figura	28,00	30,00	30,00	23,00	26,00	28,25	101,50	0,00
Decisão Lexical Auditiva	21,00	25,00	26,00	16,75	20,00	24,25	152,50	0,01
Nomeação de Figuras	27,00	28,00	29,00	25,50	27,50	28,25	162,50	0,02
Repetição de Palavras e Pseudopalavras	21,00	23,00	24,00	20,75	22,00	25,00	252,50	0,86
Julgamento de Rimas	24,25	25,50	29,00	15,00	16,00	18,25	30,50	0,00
Santucci	34,00	34,00	34,00	6,00	10,50	14,75	0,00	0,00
Construções Tridimensionais	7,00	8,00	9,00	3,00	4,00	5,00	26,50	0,00

Para a comparação entre o conglomerado 1 e 4 as diferenças foram significativas para as seguintes tarefas: Associação Semântica Figura-Figura; Santucci; Construção Tridimensionais (TAB. 7). Nessas tarefas o desempenho apresentado pelo conglomerado 1 foi significativamente superior.

Tabela 7: Comparação entre o desempenho cognitivo do conglomerado 1 com o conglomerado 4, utilizando o teste de Mann-Whitney.

Tarefas	Grupo 1			Grupo 4			U	p
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75		
Discriminação de Fonemas	16,00	22,50	23,75	17,75	20,00	22,25	198,00	0,57
Associação Semântica Palavra-Figura	29,00	30,00	30,00	29,00	29,00	30,00	197,50	0,53
Associação Semântica Figura-Figura	28,00	30,00	30,00	26,75	28,50	30,00	139,50	0,03
Decisão Lexical Auditiva	21,00	25,00	26,00	21,00	24,50	26,00	216,50	0,92
Nomeação de Figuras	27,00	28,00	29,00	27,00	28,50	29,25	216,50	0,92
Repetição de Palavras e Pseudopalavras	21,00	23,00	24,00	20,75	25,00	26,00	160,00	0,12
Julgamento de Rimas	24,25	25,50	29,00	22,75	24,50	28,00	175,00	0,25
Santucci	34,00	34,00	34,00	11,00	17,50	22,50	0,00	0,00
Construções Tridimensionais	7,00	8,00	9,00	6,00	7,00	7,25	121,00	0,01

Na comparação entre o conglomerado 2 e 3 as diferenças não foram significativas apenas para as tarefas de Nomeação de Figuras e para Repetição de Palavras e Pseudopalavras (TAB. 8). Enquanto que para a comparação entre os conglomerados 2 e 4, as diferenças foram significativas para quase todas as tarefas com exceção da tarefa de Repetição de Palavras e Pseudopalavras (TAB. 9), sendo o desempenho dos participantes agrupados no conglomerado 4 significativamente superior. Esse resultado se repete para a comparação entre os conglomerado 3 e 4, sendo o desempenho dos participantes agrupados no conglomerado 4 significativamente superior (TAB. 10).

Tabela 8: Comparação entre o desempenho cognitivo do conglomerado 2 com o conglomerado 3, utilizando o teste de Mann-Whitney.

Tarefas	Grupo 2			Grupo 3			U	p
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75		
Discriminação de Fonemas	9,50	11,00	12,50	12,00	13,00	15,00	95,00	0,00
Associação Semântica Palavra-Figura	9,50	14,00	18,00	21,25	27,00	29,00	45,50	0,00
Associação Semântica Figura-Figura	15,00	17,00	20,00	23,00	26,00	28,25	53,50	0,00
Decisão Lexical Auditiva	15,00	16,00	17,50	16,75	20,00	24,25	97,00	0,00
Nomeação de Figuras	21,00	25,00	26,00	25,50	27,50	28,25	83,50	0,00
Repetição de Palavras e Pseudopalavras	21,00	23,00	25,00	20,75	22,00	25,00	220,50	0,99
Julgamento de Rimas	15,00	15,00	17,00	15,00	16,00	18,25	176,50	0,26
Santucci	1,00	5,00	7,50	6,00	10,50	14,75	99,00	0,00
Construções Tridimensionais	1,00	3,00	3,50	3,00	4,00	5,00	92,50	0,00

Tabela 9: Comparação entre o desempenho cognitivo do conglomerado 2 com o conglomerado 4, utilizando o teste de Mann-Whitney.

Tarefas	Grupo 2			Grupo 4			U	p
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75		
Discriminação de Fonemas	9,50	11,00	12,50	17,75	20,00	22,25	22,00	0,00
Associação Semântica Palavra-Figura	9,50	14,00	18,00	29,00	29,00	30,00	2,50	0,00
Associação Semântica Figura-Figura	15,00	17,00	20,00	26,75	28,50	30,00	7,50	0,00
Decisão Lexical Auditiva	15,00	16,00	17,50	21,00	24,50	26,00	16,50	0,00
Nomeação de Figuras	21,00	25,00	26,00	27,00	28,50	29,25	31,50	0,00
Repetição de Palavras e Pseudopalavras	21,00	23,00	25,00	20,75	25,00	26,00	137,50	0,15
Julgamento de Rimas	15,00	15,00	17,00	22,75	24,50	28,00	4,50	0,00
Santucci	1,00	5,00	7,50	11,00	17,50	22,50	9,00	0,00
Construções Tridimensionais	1,00	3,00	3,50	6,00	7,00	7,25	3,50	0,00

Tabela 10: Comparação entre o desempenho cognitivo do conglomerado 3 com o conglomerado 4, utilizando o teste de Mann-Whitney.

Tarefas	Grupo 3			Grupo 4			U	p
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75		
Discriminação de Fonemas	12,00	13,00	15,00	17,75	20,00	22,25	31,00	0,00
Associação Semântica Palavra-Figura	21,25	27,00	29,00	29,00	29,00	30,00	121,50	0,00
Associação Semântica Figura-Figura	23,00	26,00	28,25	26,75	28,50	30,00	167,00	0,01
Decisão Lexical Auditiva	16,75	20,00	24,25	21,00	24,50	26,00	158,00	0,00
Nomeação de Figuras	25,50	27,50	28,25	27,00	28,50	29,25	183,50	0,03
Repetição de Palavras e Pseudopalavras	20,75	22,00	25,00	20,75	25,00	26,00	230,00	0,24
Julgamento de Rimas	15,00	16,00	18,25	22,75	24,50	28,00	34,00	0,00
Santucci	6,00	10,50	14,75	11,00	17,50	22,50	133,50	0,00
Construções Tridimensionais	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	7,25	73,50	0,00

Os resultados encontrados demonstram a presença de perfis de desempenho para as funções lingüísticas e viso-espaciais. Tais perfis estão descritos a seguir:

Conglomerado 1: O desempenho apresentado por esse conglomerado caracteriza-se pelo desempenho adequado nas tarefas lingüísticas e viso-espaciais. O grupo foi constituído de indivíduos com HE, diplegia e controles (TAB. 11). O perfil do grupo é constituído basicamente pelos escores altos para as tarefas lingüísticas e viso-espaciais, demonstrando que apesar de ter como participantes agrupados no conglomerado 1 crianças com HE e diplegia, o desempenho está relativamente preservado. Esse conglomerado apresentou melhores desempenhos em todas as tarefas.

Conglomerado 2: Comparativamente aos demais grupos formados, esse conglomerado apresentou os piores desempenhos para todas as tarefas avaliadas. Desta forma, os participantes desse conglomerado apresentaram perfil de déficits lingüísticos e viso-espaciais. O grupo foi constituído de indivíduos com HD, diplegia e controles (TAB. 11). O perfil de déficits encontrado corresponde ao perfil de crianças com lesões do hemisfério esquerdo com

indicativos de efeitos de neuroplasticidade. Assim, o perfil do grupo é compatível com o efeito de *overcrowding* ou superpopulação.

Tabela 11: Distribuição dos grupos amostrais nos conglomerados formados pela análise de cluster.

Amostra	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Diplegia	4	20,0	5	29,4	3	14,50	4	18,2
HD	0	0,00	4	23,5	4	15,40	3	13,6
HE	5	25,0	0	0,00	5	19,20	1	4,50
Controles	11	55,0	8	47,1	14	53,80	14	63,6
Total	20	100,0	17	100,0	26	100,0	22	100,0

Conglomerado 3: Os resultados apresentados por este grupo mostram menores escores tanto para as tarefas psicolinguísticas quanto para as tarefas viso-espaciais. Comparativamente aos outros três grupos, esse conglomerado apresenta maior semelhança com o conglomerado número dois, sugerindo um perfil cognitivo correspondente a presença de lesões do hemisfério esquerdo. Outros resultados relevantes para esse grupo é que comparativamente ao grupo quatro o desempenho do grupo três é pior em todas as tarefas. Porém quando a comparação é realizada com o grupo dois é possível verificar alguns componentes lexicais prejudicados como o componente de acesso fonológico de entrada e de saída avaliados respectivamente pelas tarefas de discriminação de fonemas e julgamento de rimas. A distribuição dos participantes nesse grupo pode ser observada na TAB. 11. O grupo foi constituído de participantes dos três tipos de PC e do grupo controle, caracterizando-o como um grupo heterogêneo.

Conglomerado 4: Assim como o conglomerado três, o conglomerado quatro foi construído de participantes de todos os grupos de PC e controles (TAB. 11). O perfil cognitivo apresentado

por esse grupo demonstra melhores desempenhos para as tarefas de linguagem, apresentando desempenho semelhante ao grupo 1, enquanto que, para as tarefas viso-espaciais, os escores são mais baixos comparativamente ao grupo 1, especialmente para a Tarefa de Santucci.

A análise de conglomerados é um método exploratório e os perfis encontrados fornecem padrões iniciais sobre o funcionamento cognitivo nas PC's investigadas. Os padrões apresentados podem ser nomeados da seguinte forma: Conglomerado 1-Neuroplasticidade; Conglomerado 2-*Overcrowding*; Conglomerado 3-Comprometimento Lexical; Conglomerado 4-Comprometimento viso-espacial. A definição de tais grupos foi utilizada para a procura de duplas dissociações entre casos isolados. Após a definição dos aglomerados, foi realizada uma busca por casos de dupla-dissociação. Para essa análise foram selecionados dois casos que serão apresentados com objetivo de evidenciar a dupla dissociação entre as funções lingüísticas e as viso-espaciais.

#### Estudos de Casos:

O estudo de casos foi desenvolvido com objetivo de investigar padrões cognitivos dissociados, aumentando as evidências sobre o perfil cognitivo-neuropsicológico das PC's investigadas. A escolha dos casos investigados foi definida pela procura considerando os perfis apresentados pelos conglomerados. Os quatro grupos constituídos pela análise de conglomerados demonstram perfis cognitivos diferenciados em uma mesma condição clínica. Por exemplo, casos de HE que estão agrupados no conglomerado 1 com desempenho preservado para as funções lexicais e viso-espaciais. Entretanto, existem casos de HE que estão agrupados no conglomerado 4 com um desempenho viso-espacial menos preservado. Da mesma forma, foi possível identificar casos de HD com comprometimento lexical e viso-espacial, agrupados no conglomerado 2. Ainda assim, existem caso de HD com perfil mais



preservado do ponto de vista lexical presentes nos conglomerado 3 e 4. Esses exemplos demonstram a importância da metodologia de casos isolados, permitindo capturar as diferenças individuais.

Caso 1: A criança em questão pertencia ao grupo 3 dos conglomerados produzidos. RV é uma criança do sexo feminino que tinha seis anos no período da avaliação. A criança foi prematura, nascendo de parto cesáreo aos seis meses de gestação. Ao nascer, RV foi internada na UTI neonatal, na qual ficou por quatro meses. O diagnóstico de PC foi dado por volta de um ano de idade, sendo classificada como HD. A partir dessa idade a criança foi encaminhada para reabilitação. Os marcos do desenvolvimento mostram que não ocorreram atrasos significativos para a linguagem. A criança falou as primeiras palavras com um ano e as primeiras frases com um ano e meio. Segundo o relato da mãe a criança troca fonemas durante, a fala especialmente /p/ por /b/. O desenvolvimento motor apresentou um atraso mais acentuado. A criança firmou a cabeça com seis meses, sentou com nove meses e andou com dois anos. Segundo a mãe, na escola a criança tem mais dificuldade com a escrita, “ela escreve de trás para frente, tudo ao contrário” (sic). Segundo a mãe, a criança não apresenta dificuldades auditivas, nem visuais. RV utiliza os membros do lado esquerdo do corpo, ou seja, indicando a transferência da dominância motora para o hemisfério cerebral que está supostamente preservado.

Caso 2: A criança em questão pertencia ao grupo 4 dos conglomerados produzidos. WY, é do sexo masculino, tinha oito anos no período da avaliação. O pai tinha 28 anos de idade e a mãe, 25 anos. Ambos têm escolaridade formal média de 12 anos. Segundo informações da mãe a gestação evoluiu sem intercorrências. A duração foi de nove meses e o parto foi normal. As alterações no desenvolvimento foram percebidas pela família quando a criança estava com

nove meses de nascida. Segundo o diagnóstico neurológico, WY apresentava malformações características de esquizoencefalia, localizada no hemisfério direito (HE) A reabilitação foi iniciada aos nove meses de idade. Os marcos do desenvolvimento demonstraram maior atraso motor. Ele sentou com 11 meses, não engatinhou e andou com três anos e seis meses. As primeiras palavras foram pronunciadas aos oito meses e as primeiras frases com um ano. Segundo a mãe, a criança não tem déficits auditivos, nem visuais. WY está na escola desde os quatro anos e segundo a mãe, a maior dificuldade é a coordenação motora.

### Comparação do Perfil Cognitivo

O perfil cognitivo dos casos pode ser visualizado na Tabela 12. Os desempenhos nas tarefas sugerem uma dupla-dissociação entre as funções lingüísticas e as viso-espaciais avaliadas. A primeira criança apresenta um quadro de HD e escores mais baixos nas tarefas lingüísticas, mantendo escores melhores para funções viso-espaciais. Ao contrário, a criança WY apresenta um quadro de HE e apresenta pior desempenho para as tarefas viso-espaciais, com desempenho preservado para as tarefas lingüísticas. Nesses casos, temos a expressão cognitiva inversa em duas crianças com lesões supostamente lateralizadas.

Tabela 12: Comparação entre o desempenho de dois casos com PC, HD e HE e a média e o desvio padrão dos controles da amostra.

Tarefas	Caso RV (HD)	Caso WY (HE)	Média (controles)	dp (controles)
Pontuação do Raven	11,00	19,00	13,30	5,05
Discriminação de fonemas	10,00	19,00	16,39	4,77
Decisão lexical auditiva	20,00	17,00	21,20	4,65
Associação Semântica palavra-figura	18,00	27,00	24,41	7,26
Associação Semântica figura-figura	18,00	29,00	25,14	5,12
Repetição de palavras e pseudopalavras	27,00	30,00	22,75	3,11
Nomeação de figuras	27,00	29,00	26,77	2,75
Julgamento de rimas	12,00	22,00	20,74	5,41
Santucci	29,00	6,00	16,07	11,66
Construções tridimensionais	3,00	4,00	5,23	2,44

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A neuropsicologia cognitiva tem estudado o desenvolvimento de modelos funcionais para demonstrar o processamento cognitivo (MICELI, 2001). O objetivo dos modelos funcionais é identificar e descrever os componentes e seus mecanismos de interação. Para demonstrar a efetividade dos modelos funcionais e sua aplicabilidade clínica, especialmente para o diagnóstico, a neuropsicologia cognitiva, verifica o desempenho cognitivo de indivíduos com lesões cerebrais e indivíduos normais (HILLIS, 2001).

A confirmação ou falsificação dos modelos teóricos sobre a cognição é feita através da identificação de déficits e padrões de desempenho (HILLIS, 2001). A identificação dos componentes cognitivos intactos e deficientes possibilita a compreensão do funcionamento cognitivo demonstrando os componentes que estão dissociados dentro do sistema (HUMPHREYS & PRICE, 2001). Por isso, o estudo de indivíduos com lesões cerebrais permite a verificação de padrões cognitivos comprometidos e preservados fornecendo indícios sobre a estrutura do sistema cognitivo normal (MICELI, 2001).

Nesse estudo foram utilizadas duas perspectivas metodológicas: a comparação de grupos e a análise de casos isolados. O uso de tais recursos justifica-se pelas características do modelo teórico utilizado, a neuropsicologia cognitiva. O estudo do perfil cognitivo das PC's, desenvolvido nessa pesquisa, tinha como objetivo caracterizar o perfil de desempenho para duas classificações específicas (hemiplégica e diplégica), identificar as possíveis dissociações entre funções lateralizadas e apontar possíveis evidências dos efeitos de neuroplasticidade funcional.

Inicialmente, a análise de conglomerados demonstra a divisão de quatro grupos com perfis cognitivos distintos. Essa análise permitiu a verificação de padrões de desempenho semelhantes, sugerindo a presença de componentes cognitivos dissociados. Os participantes analisados demonstram um quadro semelhante ao padrão de reorganização funcional para as crianças com HD. Para os casos que essa reorganização não foi tão expressiva, as crianças apresentaram déficits lingüísticos e as funções viso-espaciais preservadas. Por outro lado as crianças com a HE apresentaram melhores desempenhos lingüísticos e viso-espacial, constituindo parte do conglomerado 1, e desempenhos relativamente preservado para as funções lingüísticas, porém prejudicado para as funções viso-espaciais, constituindo parte do conglomerado 4. Esses resultados sugerem que crianças com HE podem não manifestar déficits viso-espaciais considerados específicos do hemisfério direito. Esse achado precisa ser melhor investigado, entretanto é mais uma evidência na direção da perspectiva neuroconstrutivista.

As crianças com o quadro de diplegia apresentaram o perfil mais misto, estando nos quatro conglomerados, assim como o grupo controle. Para as crianças com a diplegia, o perfil é mais amplo e podem apresentar comprometimentos específicos apenas para a linguagem ou para as funções viso-espaciais, mas também podem apresentar déficits em ambos os sistemas. Em relação às crianças com PC hemiplégica, os resultados sugerem a presença de um perfil com déficits mais expressivos para os dois sistemas, caracterizando as crianças com HD. Outro perfil é característico de crianças com a HE, que quando apresentam déficits, os mesmo estão circunscritos às funções viso-espaciais, que parecem ser menos expressivas para os processos de reorganização funcional.

Os perfis encontrados podem funcionar como bússolas para profissionais que lidam com tais condições clínicas. A orientação oferecida pelos resultados não é homogênea, mas confere um papel elucidativo, demonstrando a importância de adotar uma postura flexível diante de uma lesão cerebral durante o desenvolvimento, como na PC. A importância de tais resultados está exatamente na necessidade de demonstrar que o padrão consagrado para as lesões cerebrais em adultos pode diferir significativamente para as crianças. A heterogeneidade apresentada aqui não significa a falta de padrão, mas a presença de padrões compatíveis com a reorganização funcional e padrões mais orientados para a ausência de reorganização ou mesmo para as limitações desse fenômeno.

Outro resultado desse estudo, que contribui essas questões foi possibilitado pelo estudo de dois casos com dupla-dissociação. A identificação de casos de dupla-dissociação ficou mais nítida a partir da análise de conglomerados. A comparação do caso 1 com o caso 2 mostra a diferença de perfis na presença de lesões supostamente lateralizadas. Os casos apresentados demonstram que o perfil neuropsicológico da PC do tipo hemiplégica possui pelo menos duas categorias amplas, uma voltada para a reorganização funcional e a outra, para o viés de especialização semelhante ao encontrado em adultos.

A dupla-dissociação evidenciada no presente estudo demonstra que o perfil de comprometimento de funções consideradas lateralizadas também está presente nas lesões cerebrais precoces, como no caso da PC. Assim, as alterações da linguagem a partir de danos do hemisfério esquerdo é um padrão também encontrado em crianças com lesões cerebrais precoces. O perfil de comprometimento da linguagem tem sido explorado por uma vertente favorável ao determinismo inatista, de forma que o hemisfério direito não poderia assumir perfeitamente as funções da linguagem.

Ao contrário da visão inatista temos a hipótese de equipotencialidade entre os hemisférios. Assim, na presença de uma estrutura cerebral intacta o hemisfério esquerdo será recrutado para especialização nas funções lingüísticas. Entretanto, a partir de uma lesão congênita o processo de recrutamento de células neurais será redirecionado, preservando as funções lingüísticas. Esse processo de reorganização cerebral tem sido evidenciado por diversos estudos, incluindo a pesquisa de LIDZBA, WILKE, SDAUDT, KRÄGELOH-MANN e GRODD, (2008) que demonstrou o espelhamento da ativação das áreas tanto corticais quanto cerebelares, comparando adultos com hemiplegia congênita com controles normais.

Os resultados do presente estudo evidenciam padrões semelhantes aos quadros de reorganização funcional demonstrando a presença de déficits sutis. Além disso, os resultados encontrados através da dupla-dissociação enfatizam o debate sobre a especialização hemisférica. Segundo KARMILOFF-SMITH, (2006) a especialização hemisférica é resultado do desenvolvimento e possui um período sensível. Ao nascer, a relação estrutura-função não está pronta, ao contrário, será construída a partir das experiências do indivíduo. Esses resultados contribuem para o delineamento de um perfil cognitivo para a PC, demonstrando que o modularismo das funções cognitivas é mais dinâmico e adaptativo. Desta forma, para as crianças com PC hemiplégicas e diplégicas devem-se considerar as possíveis reorganizações do sistema nervoso central.

Apesar das contribuições apresentadas, algumas limitações precisam ser discutidas. As restrições desse estudo são bastante semelhantes ao estudo anterior e são consequência das dificuldades de acesso às informações clínicas dos pacientes com PC, ora pela falta das mesmas, ora pela dificuldade das famílias de disponibilizá-las. Dentre elas, destaca-se a falta

de informações sobre as crises convulsivas, a lateralidade das funções motoras e a ausência de neuroimagem.

Diante de tais limitações, sugere-se a necessidade de outros estudos, especialmente com o uso de dados de neuroimagem. Atualmente, a neuropsicologia cognitiva têm se aproximado da modelagem conexionista e da neurociência cognitiva (PRICE, 2000, MICELI, 2001). Os dados obtidos com neuroimagem funcional constituem evidência muito forte para a localização distribuída das funções mentais, amplas redes constituídas por unidades espacialmente segregadas e distribuídas por múltiplas regiões corticais e subcorticais (MICELI, 2001, PRICE, 2000,).

As evidências quanto à plasticidade sináptica indicam que o sistema tem alguma capacidade de remodelação funcional. Ou seja, após uma lesão, o sistema parece procurar se reorganizar, tentando compensar ou substituir funcionalmente as áreas lesadas. Se um circuito integrado é retirado de um computador, o mesmo deixa de funcionar. Dependendo do circuito neuronal que for danificado, o cérebro continuará funcionando, o indivíduo continuará se comportando, porém de forma qualitativamente diferente (BATES, 2001; KARMILOFF-SMITH, 1998, 2006). Assim, a presença de lesões cerebrais não é sinônimo de déficits cognitivos. Segundo KARMILOFF-SMITH (1998, 2006), as alterações estruturais durante o desenvolvimento devem ser um indicativo de que podem estar presentes déficits assim como funções preservadas.

Os achados sobre neuroplasticidade, assim como maior detalhamento sobre o funcionamento cognitivo demonstram que equipotencialidade e especialização hemisférica são propriedades do processo de desenvolvimento cognitivo (BATES, 2001). Para a avaliação de crianças com PC, o pressuposto modularista da neuropsicologia cognitiva deve ser utilizado como uma

estratégia heurística, porém com restrições, sendo necessário manter um distanciamento crítico, considerando as lacunas conceituais e metodológicas inerentes à neuropsicologia e à modelagem cognitiva (MICELI, 2001).



## CONSIDERAÇÕES FINAIS DA TESE

Os três estudos desenvolvidos na presente tese foram elaborados com objetivos teóricos e práticos. Do ponto de vista teórico, a presente tese teve como objetivo verificar a aplicabilidade de um modelo cognitivo-neuropsicológico para a avaliação de crianças com paralisia cerebral. Assim, os estudos desta tese objetivaram compreender as vantagens e as limitações dos pressupostos da neuropsicologia cognitiva para a investigação do funcionamento cognitivo de crianças com lesão cerebral. Do ponto de vista prático, o estudo teve como objetivos desenvolver tarefas cognitivo-neuropsicológicas para avaliação do processamento lexical em crianças e descrever o perfil cognitivo de crianças com paralisia cerebral hemiplégica e diplégica, contribuindo para a atuação clínica para essas condições nosológicas.

Os estudos realizados direcionam os argumentos construídos neste trabalho. A presente tese apresenta como questão central as especificidades do desenvolvimento cognitivo de crianças com paralisia cerebral ou lesão cerebral precoce. A partir da presença da paralisia cerebral, que tipo de perfil cognitivo é possível encontrar? O estudo das paralisias cerebrais hemiplégica e diplégica foi motivado pelo interesse nas possibilidades de identificar perfis mais puros. Assim, as hemiplegias com lesões supostamente lateralizadas e com perfil clínico de déficits mais específicos, comprometendo, ora das funções verbais, ora das funções não-verbais. Para os casos de diplegia a hipótese formulada a partir das observações clínicas foi a preservação de funções específicas com maior comprometimento das funções comportamentais ou mesmo um comprometimento cognitivo mais global.

Desta forma, o objetivo do presente estudo não foi apenas descrever o perfil cognitivo das paralisias cerebrais estudadas, mas demonstrar a aplicação de métodos diferenciados, conferindo consistência para os achados aqui apresentados. Utilizando como sustentação teórica a neuropsicologia cognitiva foi possível testar as hipóteses adotando três métodos distintos: o psicométrico, comparação de grupos e estudos de casos isolados.

Por meio da operacionalização do modelo cognitivo-neuropsicológico do processamento lexical foi desenvolvida uma bateria de avaliação do processamento lexical (BANPLE). O estudo inicial das propriedades psicométricas da BANPLE originou o primeiro estudo desta tese. Apesar de preliminares os resultados demonstram que a bateria é constituída de tarefas consistentes e válidas para a avaliação das funções lexicais que constituem o modelo com exceção da tarefa de repetição de palavras/pseudopalavras, que deve ser alvo de estudos futuros. Esse estudo demonstra a importância dos modelos funcionais da neuropsicologia cognitiva. Considerando os módulos que representam os componentes de um processamento, é possível desenvolver tarefas direcionadas para avaliação dos componentes específicos e, por sua vez, aprofundar o diagnóstico, identificando déficits específicos e provavelmente dissociados. Os resultados contribuem para o desenvolvimento de instrumentos com características neuropsicológicas elaborados para a população infantil, diminuindo a carência de ferramentas adequadas à atuação clínica.

O segundo estudo foi desenvolvido através da metodologia de comparação dos desempenhos de grupos de diferentes condições clínicas e um grupo controle. O foco desse estudo é demonstrar as diferenças entre tais grupos. De acordo com os resultados encontrados, é possível verificar que as tarefas utilizadas discriminam os grupos, especialmente a hemiplegia direita. O desempenho de crianças com hemiplegia direita foi compatível com os padrões que

permitem a inferência da neuroplasticidade, sugerindo a necessidade abordar a especialização e equipotencialidade hemisféricas.

As alterações lingüísticas encontradas são diluídas quando a comparação é feita considerando o grupo de crianças com PC e o grupo controle. Apesar de não terem sido encontradas diferenças estatisticamente significativas, quando as comparações foram realizadas entre os tipos de paralisia, foi possível demonstrar alterações semelhantes aos estudos de lateralidade e de neuroplasticidade em lesões cerebrais focais durante o desenvolvimento (THAL *et al.*, 1991; STILES, 2000; BATES *et al.*, 1991). Como os grupos de crianças com hemiplegia esquerda e diplegia apresentaram resultados muito semelhantes aos do grupo controle, é possível enfatizar os déficits específicos da linguagem para a hemiplegia direita.

O terceiro estudo é complementar ao segundo. Por meio da análise de conglomerados foi possível confirmar a distinção entre os grupos por padrões de desempenho. O resultado da análise de conglomerados favoreceu o debate emergente no segundo estudo, entre a especialização hemisférica e a equipotencialidade cerebral. Os resultados encontrados nos dois estudos demonstram que um dos perfis para a hemiplegia direita pode ser presumido como resultado dos mecanismos de neuroplasticidade neuronal. As evidências de escores baixos nas tarefas de linguagem, assim como nas tarefas viso-espaciais sugerem que ocorreu o fenômeno denominado de *overcrowding* cerebral. Esse fenômeno é característico da preservação da linguagem a partir do hemisfério direito preservado em detrimento das funções não-verbais, acarretando, portanto escores baixos em tarefas viso-espaciais. O perfil encontrado para a hemiplegia direita é caracterizados por déficits mais expressivos para as funções lexicais do que viso-espaciais, demonstrando um déficit mais lateralizado, mais

semelhante ao encontrado em adultos, sugerindo as limitações dos mecanismos de neuroplasticidade.

Em relação às crianças com hemiplegia esquerda foi identificado um perfil que sugere efeito de neuroplasticidade funcional. As crianças com hemiplegia esquerda constituíram um conglomerado com o melhor perfil cognitivo, não manifestando os déficits viso-espaciais esperados. Por outro, essa mesma condição clínica, constituiu outro conglomerado caracterizado por um desempenho adequado para as funções verbais, mas com piores desempenhos para as funções viso-espaciais. Novamente, é possível inferir os efeitos da neuroplasticidade, assim como suas limitações. Os casos crianças com diplegia, assim como o grupo controle fizeram parte de todos os conglomerados, demonstrando que para as funções cognitivas investigadas o perfil é bastante heterogêneo, sendo necessário o estudo dos aspectos comportamentais.

Os resultados da análise de conglomerados favoreceram a identificação de casos com desempenhos cognitivos dissociados. O estudo de casos isolados dentro da neuropsicologia cognitiva é uma metodologia considerada padrão-ouro. O estudo de casos isolados tem sido uma das metodologias da neuropsicologia cognitiva (HILLIS, 2001). O estudo das funções cognitivas em grupos e amostras diminui o efeito dos déficits apresentados por um indivíduo. Assim, os estudos de casos isolados têm como principal vantagem evitar as variações presentes em estudos amostrais. Através da identificação de padrões cognitivos dissociados é possível aperfeiçoar os modelos sobre o processamento cognitivo. Segundo, HILLIS, (2001) o estudo das dissociações contribui, pois permite verificar quais os componentes de um determinado processamento são independentes, contribuindo para o desenvolvimento dos modelos de arquitetura funcional e para o processo de avaliação. Os estudos de casos,

apresentados nesta tese evidenciam uma dupla-dissociação entre funções lexicais e entre as funções viso-espaciais. Esse resultado é favorável a hipótese de especialização hemisférica. Assim, o hemisfério esquerdo seria mais voltado para o processamento das funções mais lexicais e o hemisfério direito para as funções viso-espaciais.

A independência funcional entre tais processamentos tem sido o foco de diversos estudos. O estudo das diferenças e similaridades funcionais entre os hemisférios cerebrais tem demonstrado a lateralidade funcional como um resultado do desenvolvimento do cérebro intacto. Entretanto, no presente estudo a lateralidade funcional foi expressa em casos com lesões cerebrais durante o desenvolvimento. Isso sugere que apesar de existir um perfil resultante dos mecanismos de neuroplasticidade, o mesmo na ocorre em todos os casos e, portanto é possível encontrarmos um padrão de crianças com déficits lateralizados semelhantes ao padrão encontrado nos adultos afásicos ou mesmo nos adultos acometidos por apraxias motoras.

Desta forma, apesar das limitações desta tese, mais especificamente a falta da neuroimagem, é possível inferir que os resultados são evidências de mecanismos de neuroplasticidade hemiplegia esquerda e efeito de *overcrowding* para a hemiplegia direita, bem como das limitações dos padrões de reorganização funcional. Esses achados podem ser explicados considerando a epigênese da cognição. O debate entre a constituição inata dos processos cognitivos foi bastante defendida a partir da emergência da neuropsicologia cognitiva. A visão modularista defendida por Fodor (1983) foi essencial para o desenvolvimento dos primeiros modelos de arquitetura funcional. Entretanto foi também o principal foco de críticas dessa disciplina.

Atualmente, é possível verificar através de dados empíricos as limitações do modularismo. Considerar que uma determinada função está para uma área específica do cérebro de forma inata é completamente incompatível como as evidências extraídas de estudos com lesões cerebrais congênitas. O modelo apresentado por Anete Karmiloff-Smith (1998, 2006) oferece argumentos para os achados da presente tese. A autora flexibiliza o desenvolvimento neurocognitivo explicando a especialização de áreas como um processo do desenvolvimento epigenético. Desta forma, a especialização do hemisfério esquerdo para a linguagem é um viés próprio para o desenvolvimento do sistema nervoso central saudável. Entretanto, a partir de uma lesão cerebral, é possível a reorganização do sistema neurocognitivo. Apesar dos avanços os argumentos são ainda muito polarizados, favorecendo ou o modularismo ou o neuroconstrutivismo. Essa dualidade não é compatível com os resultados encontrados nesta tese. Ao contrário, as evidências deste trabalho sugerem que tanto a especialização hemisférica ou a equipotencialidade devem ser consideradas para a paralisia cerebral.

Para os estudos futuros algumas limitações precisam ser aqui citadas como a falta de neuroimagem, limitando as interpretações. A falta de algumas informações clínicas como, por exemplo, a presença de crises convulsivas e a dominância motora. A análise dos aspectos comportamentais, permitindo o teste da principal hipótese relacionada à condição clínica da diplegia.

Os resultados encontrados podem contribuir com a atuação clínica. Através dos perfis descritos é possível facilitar os procedimentos de avaliação e reabilitação para as crianças com paralisia cerebral. As contribuições teóricas são ainda incipientes. Os resultados demonstram evidências da validade de construto e de critério. Ainda são necessários mais estudos de casos isolados que verifiquem duplas-dissociações entre os componentes do modelo cognitivo-

neuropsicológico do processamento lexical. Assim, a neuropsicologia cognitiva deve ser adotada como um modelo teórico consistente para viabilizar a uma interpretação prática dos processos cognitivos em crianças com paralisia cerebral hemiplégica e diplégica

## **Referências Bibliográficas**



## Referências Bibliográficas:

1. ABBRUZZESE, M.; FERRI S, SCARONE S. The selective breakdown of frontal functions in patients with obsessive-compulsive disorder and in patients with schizophrenia: a double dissociation experimental finding. **Neuropsychologia**, v. 35, n. 6, p. 907-12, jun. 1997.
2. AGUIRRE, A. **Uma nota sobre a transformação Box-Cox**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 21 p., 1997, Texto para discussão, 116.
3. ANGELINI, A. L.; ALVES, I. C. B.; CUSTODIO, E. M.; DUARTE, W. F.; DUARTE, J. L. M. **Manual das Matrizes Progressivas Coloridas de Raven: escala especial**. São Paulo: Centro Editor de Testes e Pesquisas em Psicologia, 1999.
4. BATES, E. Plasticity, localization and language development. In: BROMAN, S. H.; FLETCHER, J. M. **The Changing Nervous System: Neurobehavioral Consequences of Early Brain Disorders**. New York: Oxford University Press, 2000.
5. BATES, E.; THAL, D.; MARCHMAN, V. Symbols and syntax: A Darwinian approach to language development. In: KRASNEGOR, N.; RUMBAUGH, D.; SCHIEFELBUSCH, R.; STUDDERT-KENNEDY, M. **Biological and behavioral determinants of language development**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, p.29-65, 1991.
6. BENEDET, M. J. Metodología de la investigación básica en neuropsilología cognitive. **Revista de Neurologia**, v. 36, n. 5, p. 457-466, 2003.
7. BENEDET, M. J. Neuropsicología Cognitiva: Aplicaciones a la Clínica y a la Investigación. **Fundamento teórico y metodológico de la Neuropsicología Cognitiva**. Madri: IMERSO, 2002.
8. BISHOP, D.V.M. Cognitive neuropsychology and developmental disorders: Uncomfortable bedfellows. **The Quarterly Journal of Experimental Psychology**, 50A (4), p. 899-923, 1997.

9. CAMACHO-SALAS, PALLÁS-ALONSO, CRUZ-BÉRTOLO, SIMÓN-DE LAS HERAS, MATEOS-BEATO. Cerebral palsy: the concept and population-based registers. **Revista Neurología**, v. 45, n. 8, p. 503-508, 16-31 oct. 2007.
10. CAPLAN, D. **Language: structure, processing and disorders**. Massachusets, The MIT Press, 1994.
11. CARAMAZZA, A.; HILLIIS, A.E. Where do semantic errors come from?. *Cortex*, 26 (1): 95 – 122, 1990.
12. CARAMAZZA, A.; SHELTON, J. Domain-specific knowledge in the brain: The animate-inanimate distinction. **Journal Cognition Neuroscience**, v. 10, p.1-34, 1998.
13. CREMIEUX, J.; BUISSERET, F.; GARY-BOBO, E. Experimental evidence that rearing kittens in stroboscopic light retards maturation of the visual cortex: a new tool for studying critical periods. **Vision research**, p. 32-41, 1992.
14. DI STEFANO, M.; MARANO, E.; VITI M. Stimulus-dominance effects and lateral asymmetries for language in normal subjects and in patients with a single functional hemisphere. **Brain Cognition**, v. 56, n. 1, p. 55-62, out. 2004.
15. DUVELLEROY-HOMMET, C.; GILLET, P.; BILLARD, C.; LOISEL, M.L.; BARTHEZ, M.A.; SANTINI, J.J.; AUTRET, A. Study of unilateral hemisphere performance in children with developmental dysphasia. **Neuropsychologia**, v. 33, n. 7, p. 823-834, jul. 1995.
16. ELLIS, A. W.; YOUNG, A. W. **Human cognitive neuropsychology: a textbook with readings**. Hove, UK: Psychology Press, 1997.
17. ELLIS, A.; FRANKLIN, S.; CRERAR, A. Cognitive neuropsychology and the remediation of disordes of spoken language. In: RIDDOCH M, J.; HUMPHREYS, G.

- W. (Orgs.) **Cognitive neuropsychology and cognitive rehabilitation**. Hove, UK: Erlbaum, p. 287-315, 1994.
18. ENGELBORGHES, S.; MAERTENS, K.; MARIE, P. N.; VLOEBERGHES, N.; SOMERS, E.; NAGELS, G.; DEYN, P. P. Behavioural and neuropsychological correlates of frontal lobe features in dementia. **Psychological Medicine**, v. 36, p. 1173–1182, 2006.
19. ENGLE, R. W.; TUHOLSKI, S. W.; LAUGHLIN, J. E.; CONWAY, A. R. A. Working memory, short-term memory, and general fluid intelligence: a latent-variable approach. **Journal of Experimental Psychology: General**, v. 128, n. 3, p. 309-331, 1999.
20. FARAH, M. J. Neuropsychological inference with a interactive brain: a critique of the locality assumption. **Behavioral and brain sciences**, v. 17, p. 43-104, 1994.
21. FAWKE, J. Neurological outcomes following preterm birth seminars in fetal & neonatal. **Medicine**, v. 12, p. 374-382, 2007.
22. FODOR, J. (1983). *The modularity of mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
23. GADIAN, D.G.; ISAACS, E.B.; CROSS, J.H.; CONNELLY, A.; JACKSON, G.D.; KING, M.D.; NEVILLE, B.G.; VARGHA-KHADEM, F. Lateralization of brain function in childhood revealed by magnetic resonance spectroscopy. **Neurology**, v. 46, n. 4, p. 974-977, abr.1996.
24. GOLBERT, C.S. **A evolução psicolingüística e suas implicações na alfabetização**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988.
25. GREENOUGH, W. T.; BLACK, J. E.; WALLACE, C. S. Experience and brain development. **Child Development**, v. 58, p. 539-555, 1987.

26. GRIMSHAW, G.M.; KWASNY, K.M.; COVELL, E.; JOHNSON, R.A. The dynamic nature of language lateralization: effects of lexical and prosodic factors. **Neuropsychologia**, v. 41, n. 8, p. 1008-1019, 2003.
27. HAIR, J. JR.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R. L. E BLACK. **Análise multivariada de dados**, 5ed, São Paulo: 2005.
28. HAASE, V.G.; LACERDA, S.S. Neuroplasticidade, variação interindividual e recuperação funcional em neuropsicologia. **Temas em Psicologia da SBP**, v. 11, n. 1, p. 28-42, 2003.
29. HÉCAEN, H.; ALBERT, M. **Human neuropsychology**. New York: Wiley 1978.
30. HERNANDEZ, M.T.; SAUERWEIN, H.C.; JAMBAQUÉ, I.; DE GUISE, E.; LUSSIER, F.; LORTIE, A.; DULAC, O.; LASSONDE M. Deficits in executive functions and motor coordination in children with frontal lobe epilepsy. **Neuropsychologia**, v. 40, n. 4, p. 384-400, 2002.
31. HICKEY, T. L. Postnatal development of human lateral geniculate nucleus: relationship to a critical period for the visual system. **Science**, v. 198, p. 836-858, 1977.
32. HICKOK, G.; POEPEL, D. Towards a functional neuroanatomy of speech perception. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 4, n. 4, p. 131-138, apr. 2000.
33. HICKOK, G.; POEPEL, D. Dorsal and ventral streams: a framework for understanding aspects of the functional anatomy of language. **Cognition**, v. 92, p. 67-99, 2004.
34. HICKOK G, POEPEL D. The cortical organization of speech processing. *Nature Reviews Neuroscience* ;8(5):393-402, maio. 2007.

35. HICKOK, G.; PRICE, C.J. The role of the posterior superior temporal sulcus in audiovisual processing. **Cerebral Cortex**, v. 18, n. 10, p. 2439-2449, out. 2008.
36. HILLIS, A. E. The organization of the lexical system. In: **Handbook of Cognitive Neuropsychology**, Philadelphia: Psychology Press, 2001.
37. HUMPHREYS, G.W.; PRICE, C.J. Cognitive neuropsychology and functional brain imaging: implications for functional and anatomical models of cognition. *Acta psychologica*, v. 107, n. 1-3, p. 119-153, abr. 2001.
38. ISAACS, E.; CHRISTIE, D.; VARGHA-KHADEM, F.; MISHKIN, M. Effects of hemispheric side of injury, age at injury, and presence of seizure disorder on functional ear and hand asymmetries in hemiplegic children. **Neuropsychologia**, v. 34, n. 2, p. 127-137, fev. 1996.
39. JOHNSTON, M.V. Brain plasticity in pediatric neurology. **European Journal of Paediatric Neurology**, v. 7, p. 105-113, 2003.
40. KARMILOFF-SMITH, A. **Beyond modularity: A developmental perspective on cognitive science**. Cambridge, MA: MIT Press, 1992.
41. KARMILOFF-SMITH, A. Development itself is the key to understanding developmental disorders. *Trends in cognitive Sciences*, v. 2 (10), oct. 1998.
42. KARMILOFF-SMITH, A. The tortuous route from genes to behavior: A neuroconstructivist approach. **Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience** 6 (1), 9-17, 2006.
43. KOLK, A.; TALVIK, T. Cerebral lateralization and cognitive deficits after congenital hemiparesis. **Pediatric Neurology**, v. 27, n. 5, p. 356-362, nov. 2002.
44. KRAMER, J. H.; ELLENBERG, L.; LEONARD, J.; SHARE, L. J. Developmental sex-bias in global-local perceptual bias. **Neuropsychology**, v.10, p.402-407,1996.

45. KRAMER, J. H.; ELLENBERG, L.; LEONARD, J.; SHARE, L. J. Developmental sex-bias in global-local perceptual bias. **Neuropsychology**, v. 10, p. 402-407, 1996.
46. LAZAR, R.M.; MARSHALL, R.S.; PILE-SPPELLMAN, J.; DUONG, H.C.; MOHR, J.P.; YOUNG, W.L.; SOLOMON, R.L.; PERERA, G.M.; DELAPAZ, R.L. Interhemispheric transfer of language in patients with left frontal cerebral arteriovenous malformation. **Neuropsychologia**, v. 38, n. 10, p. 1325-1332, 2000.
47. LEZAK, M. D. **Neuropsychological Assessment**. 3. ed. New York: Oxford University Press, 1997.
48. LIDZBA, K.; STAUDT, M.; WILKE, M.; GRODD, W.; KRÄGELOH-MANN, I. Lesion-induced right-hemispheric language and organization of nonverbal functions. **Neuroreport**, v.17, n. 9, p. 929-933, 26 jun. 2006.
49. LIDZBA, K.; WILKE, M.; STAUDT, M.; KRÄGELOH-MANN, I.; GRODD W. Reorganization of the cerebro-cerebellar network of language production in patients with congenital left-hemispheric brain lesions. **Brain and Language**, v. 106, n. 3, p. 204-210, sep. 2008.
50. LIDZBA K, STAUDT M. Development and (re)organization of language after early brain lesions: capacities and limitation of early brain plasticity. **Brain and Language**, Sep;106(3):165-6. 2008.
51. LIDZBA K, KRÄGELOH-MANN I. Development and lateralization of language in the presence of early brain lesions. **Developmental medicine and child neurology**, 47(11):724, 2005.
52. LIÉGEOIS, F.; BALDEWEG, T.; CONNELLY, A.; GADIAN, D.G.; MISHKIN, M.; VARGHA-KHADEM, F. Language fMRI abnormalities associated with FOXP2 gene mutation. **Nature Neuroscience**, v. 6, n. 11, p. 1230-1237, nov. 2003.

53. LIÉGEOIS, F.; CONNELLY, A.; BALDEWEG, T.; VARGHA-KHADEM, F. Speaking with a single cerebral hemisphere: fMRI language organization after hemispherectomy in childhood. **Brain and Language**, v. 106, n. 3, p. 195-203, set. 2008.
54. LIMA, E. P.a; HAASE, V. G.; LANA-PEIXOTO, M. A. Heterogeneidade neuropsicológica na esclerose múltipla. **Psicologia Reflexão e Crítica**. Porto Alegre, v. 21, n.1, p. 100-109, 2008.
55. LIN, J. P. The cerebral palsies: a physiological approach. **Journal Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**, v. 74, p. 23-29, mar. 2003. Revisão.
56. MCCARTHY, R.A. & WARRINGTON, E.K.. **Cognitive neuropsychology: A clinical approach**. San Diego, CA: Academic Press, 1990.
57. MCDERMOTT, S. C.; ANN, L. M. S.; KRLSHNASWAMI, S.; NAGLE, R. J.; BARNETT-QUEEN, L. L.; WUORI, D. F. A Population-Based Analysis of Behavior Problems in Children with Cerebral Palsy. **Journal of Pediatric Psychology**, v. 21, n. 3, p. 447-46, 1996.
58. MESULAM, M. From sensation to cognition. **Brain**, 121 ( Pt 6):1013-52, Jun 1998.
59. MICELI, G. Disorders of single word processing. **Journal of Neurology**, v. 248, p. 658–664, 2001.
60. 3. MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte - Minas Gerais: Editora UFMG, 2005.
61. MULLER, R. A.; BEHEN, M. E.; ROTHERMEL, R. D.; MUZIK, O.; CHAKRABORTY, P. K.; CHUGANI, H. T. Brain organization for language in

- children, adolescents, and adults with left hemisphere lesion: A PET study. **Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry**, v. 23, p. 657–668, 1999a.
62. MULLER, R. A.; ROTHERMEL, R. D.; BEHEN, M. E.; MUZIK, O.; MANGNER, T. J.; CHAKRABORTY, P. K.; CHUGANI, H. T. Brain organization of language after early unilateral lesion: A PET study. **Brain and Language**, v. 62, p. 422–451, 1998a.
63. MULLER, R. A.; ROTHERMEL, R. D.; BEHEN, M. E.; MUZIK, O.; MANGNER, T. J.; CHUGANI, H. T. Differential patterns of language and motor reorganization following early left hemisphere lesion: A PET study. **Archives of Neurology**, v. 55, p. 1113–1119, 1998b.
64. MULLER, R. A.; ROTHERMEL, R. D.; BEHEN, M. E.; MUZIK, O.; MANGNER, T. J.; CHAKRABORTY, P. K.; CHUGANI, H. T. Brain organization of language after early unilateral lesion: A PET study. **Brain and Language**, v. 62, p. 422–451, 1998a.
65. MULLER, R. A.; ROTHERMEL, R. D.; BEHEN, M. E.; MUZIK, O.; MANGNER, T. J.; CHUGANI, H. T. Differential patterns of language and motor reorganization following early left hemisphere lesion: A PET study. **Archives of Neurology**, v. 55, p. 1113–1119, 1998b.
66. MULLER, R. A.; ROTHERMEL, R. D.; BEHEN, M. E.; MUZIK, O.; CHAKRABORTY, P. K.; CHUGANI, H. T. Language organization in patients with early and late left-hemisphere lesion: APET study. **Neuropsychologia**, v.37, p. 545–557, 1999b.
67. MUTCH, L.; ALBERMAN, E.; HAGBERG, B.; KODAMA, K.; PERAT, M. V. Cerebral palsy epidemiology: where are we now and where are we going? **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 34, n. 6, p. 547-551, jun. 1992.



68. MUTER, V.; TAYLOR, S.; VARGHA-KHADEM, F. A longitudinal study of early intellectual development in hemiplegic children. **Neuropsychologia**, v. 35, n. 3, p. 289-298, mar.1997.
69. NELSON, AARON P.; SEARL, MEGHAN M. Neuropsychological assessment. **Encyclopedia of the human brain**. U.S.A.: Elsevier Science, V. 3, n. 579, 2002.
70. OLIVEIRA, M. J. **Um estudo de intervenção de leitura de histórias com crianças provenientes de famílias de baixo nível sócio-econômico**. Belo Horizonte: Curso de Pós-Graduação em Psicologia Social (UFMG), 1998. Dissertação de mestrado não-publicada.
71. PALISANO, R.; ROSENBAUM, P.; WALTER, S.; RUSSELL, D.; WOOD, E.; GALUPPI, B. Developmental and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 39, p. 214-223, 1997.
72. PASQUALI, L. **Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2003.
73. PINHEIRO, A. M. V. **Contagem de Frequência de Ocorrência de Palavras Expostas a crianças na faixa pré-escolar e séries iniciais do 1º grau**. Software sem patente, 1996.
74. PINHEIRO, A. M. V. **Leitura e escrita: uma abordagem cognitiva**. Campinas: Psy II, 1994.
75. PINHEIRO, A. M. V.; ROTHE-NEVES, R. Avaliação cognitiva de leitura e escrita: as tarefas de leitura em voz alta e ditado. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 399-408, 2001.

76. PRABHAKARAN, V.; SMITH, J. A. L.; DESMOND, J. E.; GLOVER, G. H.; GABRIELI, J. D. E. Neural substrates of fluid reasoning: an fMRI study of neocortical activation during performance of the Raven's Progressive Matrices test. **Cognitive Psychology**, v. 33, p. 43-63, 1997.
77. PRICE, C.J. The anatomy of language: contributions from functional neuroimaging. **Journal of Anatomy**, v. 197, n. 3, p. 335-359, out. 2000. Revisão.
78. RAPP, B. & CARAMAZZA A.. The modality-specific organization of grammatical categories: evidence from impaired spoken and written sentence production. **Brain and Language**, 56 (2): 248 – 186, 1997.
79. RASMUSSEN, T.; MILNER, B. The role of early left-brain injury in determining lateralization of cerebral speech functions. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 299, n. 30, p. 355-369, sep. 1977.
80. REILLY, J.; BATES, E.; MARCHMAN, V. Narrative discourse in children with early focal brain injury. **Brain and Language**, v. 61, p. 335–375, 1998.
81. ROGALSKY, C.; PITZ, E.; HILLIS, A. E.; HICKOK, G. Auditory word comprehension impairment in acute stroke: Relative contribution of phonemic versus semantic factors. **Brain and Language**, v. 107, p. 167–169, 2008.
82. ROSE, F. D.; DAVEY, M. J.; AL-KHAMEES; ATTREE, E. A. et al. General adaptive capacity and recovery of function following cortical damage in rats. **Medical Science Research**, v. 20, p. 359-371, 1992.
83. ROSENBAUM, P.; STEWART, M. The World Health Organization International Classification of Functioning, Disability, and Health: A model to guide clinical thinking, practice and research in the field of cerebral palsy. **Seminars in Pediatric Neurology**, v. 11, p. 05-10, 2004.

84. SANTOS, F.H. & BUENO, O.F.A. Validation of the Brazilian Children's Test of Pseudoword Repetition in Portuguese speakers aged 4 to 10 years. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research** 36: 1533-1547, 2003.
85. SANKAR C, MUNDKUR N, Cerebral palsy-definition, classification, etiology and early diagnosis. **Indian Journal of Pediatrics**. Oct;72(10):865-8, 2005.
86. SAFFRAN, E.M. Aphasia: cognitive neuropsychological aspects. In: FEINBERG, T.E.; FARAH, M.J. **Behavioral neurology and neuropsychology**. New York: McGraw-Hill, p. 131-165, 1997.
87. SANTUCCI, H. Prova gráfica de organização perceptiva para crianças de 4 a 6 anos. In: Zazzo, R. (Org.) **Manual para o exame psicológica da criança**. São Paulo: Mestre Jou, v. 1, p. 396-438, 1981.
88. SANTUCCI, H. Prova gráfica de organização perceptiva para crianças de 4 a 6 anos. In: Zazzo, R. (Org.) **Manual para o exame psicológica da criança**. São Paulo: Mestre Jou, v. 1, p. 396-438, 1981.
89. SATZ, P.; STRAUSS, E.; WHITAKER, H. The ontogeny of hemispheric specialization: Some old hypotheses revisited. **Brain and Language**, v. 38, p. 596-614, 1990.
90. SHALLICE, T. **From neuropsychology to mental structure**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
91. SPREEN, O.; RISSER, A. H.; EDGELL, D. Critical periods, plasticity, and recovery of function. In: SPREEN, O.; RISSER, A. H.; EDGELL, D. **Developmental Neuropsychology**, 1995, p. 139-155.

92. SPREEN, O.; STRAUSS, E. A compendium of neuropsychological tests. **Administration, norms, and commentary** (2a. ed.). New York: Oxford University Press, 1998.
93. STANLEY, BLAIR; ALBERMAN. **Cerebral palsies: epidemiology and causal pathways**. London: Mac Keith Press, 2000.
94. 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**, v. 16, p. 954–967, 2002.
95. STAUDT M, GRODD W, NIEMANN G, WILDGRUBER D, ERB M, KRÄGELOH-MANN I. Early left periventricular brain lesions induce right hemispheric organization of speech. **Neurology**. Jul 10;57(1):122-5, 2001.
96. STILES, J. Neural plasticity and cognitive development. **Developmental Neuropsychology**, v. 18, n. 2, p. 237-272, 2000.
97. STILES, J.; REILLY, J.; PAUL, B.; MOSES P. Cognitive development following early brain injury: evidence for neural adaptation. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 3, n. 9, p. 136-143, mar. 2005. Revisão.
98. STILES, J.; STERN, C.; TRAUNER, D.; NASS, R. Developmental changes in spatial grouping activity among children with early focal brain injury: evidence from a modeling task. **Brain and Cognition**, v. 31, p. 46-62, 1996.
99. STILES, J.; STERN, C.; TRAUNER, D.; NASS, R. Developmental changes in spatial grouping activity among children with early focal brain injury: evidence from a modeling task. **Brain and Cognition**, v. 31, p. 46-62, 1996.

100. TEMPLE, C. Language disorders. In: TEMPLE, C. **Developmental Cognitive**, 1997.
101. TEODORO, M. L. M., HAASE, V. G., RICIERI, B. O. & DINIZ, L. F. M. Elaboração de uma bateria para a investigação das funções executivas (BIFE-UFMG) em crianças de 4 a 6 anos. In: HAASE, V. G.; ROTHE-NEVES, R.; KAEPLER, K. C.; TEODORO, M. L. M.; WOOD, G. M. O. (Org.). **Psicologia do Desenvolvimento: Contribuições Interdisciplinares**. 1. ed. Belo Horizonte: Editora Health, v. 1, p. 145-159, 2000.
102. THAL, D.J.; MARCHMAN, V.; STILES, J.; ARAM, D.; TRAUNER, D.; NASS, R.; BATES, E. Early lexical development in children with focal brain injury. **Brain and Language**, v. 40, n. 4, p. 492-527, mai.1991. Revisão.
103. TRAUNER, D. A.; NASS, R. BALLANTYNE, A. Behavioral profiles of children and adolescents after pre or perinatal unilateral brain damage. **Brain**, v. 124, p. 995-1002, 2001.
104. VARGHA-KHADEM, F.; CARR, L.J.; ISAACS, E.; BRETT, E.; ADAMS, C.; MISHKIN, M. Onset of speech after left hemispherectomy in a nine-year-old boy. **Brain**, v. 120, n. 1, p. 159-182, 1997.
105. VARGHA-KHADEM, F.; ISAACS, E.; MUTER, V. A review of cognitive outcome after unilateral lesions sustained during childhood. **Journal Child Neurology**, v. 2, p. 67-73, out. 1994. Suplemento.
106. VICARI, S.; ALBERTONI, A.; CHILOSI, A. M.; CIPRIANI, P.; CIONI, G.; BATES, E. Plasticity and reorganization during language development in children with early brain injury. **Cerebral Cortex**, v. 36, p. 31-46, 2000.

107. WELSH, M.C.; PENNINGTON, B. F.; OZONOFF, S.; MCCABE, E.R.B.  
Neuropsychology of early-treated phenylketonuria: specific executive functions.  
**Child Development**, v. 61, p.1697-1713, 1990.
108. WILLMES, K.; POECK, K. To what extent can aphasic syndromes be localized?  
**Brain**, v. 116 (Pt 6), p. 1527-40, dez. 1993.
109. YUDE, C.; GOODMAN, R. Peer problems of 9- to 11-year-old children with  
hemiplegia in mainstream schools. Can these be predicted? **Developmental Medicine  
& Child Neurology**, v. 41, p. 4–8, 1999.

# **ANEXO I**

Salvador, 27 de dezembro de 2007

## **1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO**

**TÍTULO DA PESQUISA:** “Avaliação das Funções Psicolinguísticas, Viso-espaciais e Comportamentais em crianças de 4 a 8 anos.”

**PESQUISADOR RESPONSÁVEL:** Patrícia Martins de Freitas

**INSTITUIÇÃO:** Escolas e Creches públicas no município de Santo Antonio de Jesus, e Salvador – BA

**CARGO:** Psicólogo

## **2. OBJETIVO DO ESTUDO**

Trata-se de uma pesquisa para avaliar as funções cognitivas e comportamentais em crianças de 4 a 8 anos, no município de Santo Antonio de Jesus, Salvador – BA, em escolas e creches públicas contando com o apoio da Secretaria de Saúde do Município que irá disponibilizar salas adequadas para realização das etapas da pesquisa.

## **3. PARECER DO RELATOR**

O presente projeto tem como objetivo identificar os principais distúrbios da aprendizagem e do comportamento que poderão influenciar no processo de escolarização em crianças na idade pré-escolar e escolar inicial. Para esses transtornos déficits funcionais específicos e significativos serão identificados, como por exemplo; dislexia (déficits lexicais e fonológicos), discalculia ( déficits comportamentais), disgrafia e transtorno de déficits de atenção por hiperatividade.

Para realização do estudo será adotado o delineamento transversal com a comparação entre grupos. A comparação entre as diferentes idades tem a finalidade de estabelecer qual a especificidade funcional para cada grupo.

Em cada escola participante será realizada uma palestra com os pais com o objetivo de dar informações gerais sobre o projeto. A coleta terá início após o consentimento dos pais. A avaliação da criança está distribuída em duas sessões de aproximadamente 60 minutos. A execução das tarefas será realizada em uma sala disponibilizada pela escola. O questionário de avaliação do comportamento será enviado através da criança para os pais preencherem. Os riscos envolvidos serão categorizados como mínimo, uma vez que os métodos aplicados são todos psicológicos e a esses métodos são atribuídos apenas desconforto e cansaço.

O presente projeto está previsto para ser desenvolvido em 24 meses, tendo início em novembro de 2007 a novembro de 2009. Os dados serão analisados usando procedimentos estatísticos de análise descritiva, correlacional e multivariada.

Os resultados serão divulgados em eventos científicos e internacionais, aulas e palestras, artigos em periódicos científicos e capítulos de livros.



**Parecer final:**

Após atendidas as solicitações feitas considero o Projeto aprovado .

**4. PARECER DO CEP**

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Espanhol, acatando o parecer do relator designado para o referido projeto, em uso de suas atribuições, aprova o Projeto de Pesquisa estando o mesmo de acordo com as Resoluções 196/96 e 251/97.

Cordialmente,



Fábio Vilas Boas **PRIME**  
Coordenador do Comitê de Ética em  
Pesquisa do Hospital Espanhol

**Dr. Fábio Vilas-Boas**

Coordenador do Comitê do Comitê  
de Ética em Pesquisa Hospital Espanhol

Universidade Federal de Minas Gerais  
Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG - COEP


**Parecer nº ETIC 064/06**

**Interesse: Prof. Vítor Geraldi Haase**  
**Departamento de Psicologia**  
**FAFICH - UFMG**

**DECISÃO**

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou no dia 31 de maio de 2006 o projeto de pesquisa intitulado **“Perfil Neuropsicológico das Paralisias Cerebrais Hemiplégica e Diplégica”** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido do referido projeto.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

  
**Profa. Dra. Maria Elena de Lima Perez Garcia**  
**Presidente do COEP/UFMG**

## **ANEXO II**

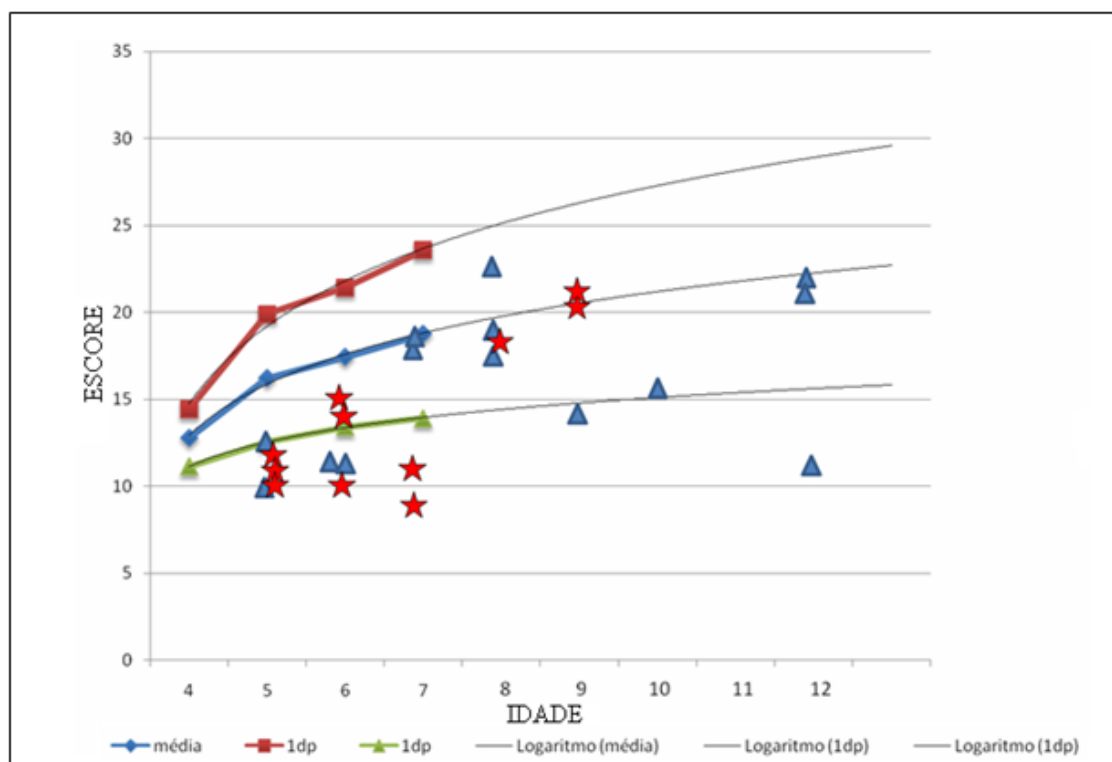


Figura 5: Desempenho comparativo das crianças com hemiplegia direita e esquerda em relação à Tarefa de Discriminação de Fonemas

Legenda: ▲ Hemiplegia Esquerda; ★ Hemiplegia Direita; — média — 1 desvio padrão superior — 1 desvio padrão inferior

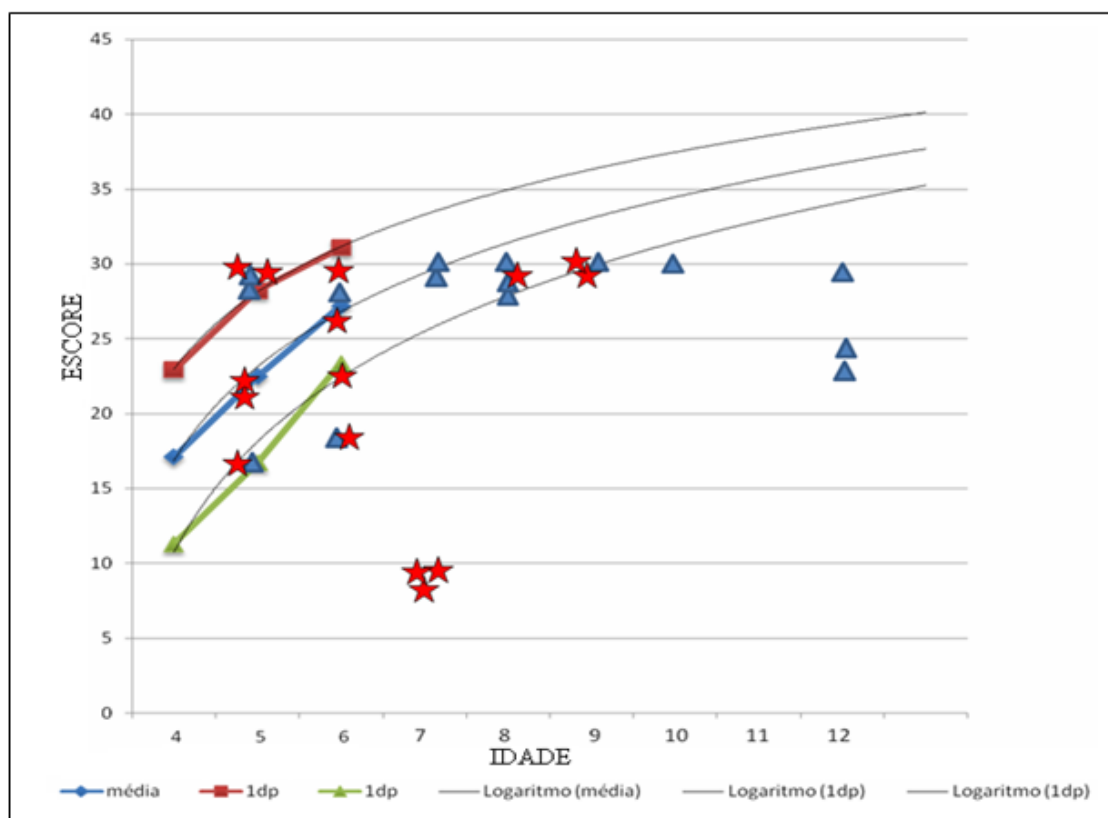


Figura 6: Desempenho comparativo das crianças com hemiplegia direita e esquerda em relação à Tarefa de Associação Semântica Palavra-figura

Legenda:  $\blacktriangle$  Hemiplegia Esquerda;  $\star$  Hemiplegia Direita;  $\bullet$  média  $\blacksquare$  1 desvio padrão superior  $\blacktriangleleft$  1 desvio padrão inferior

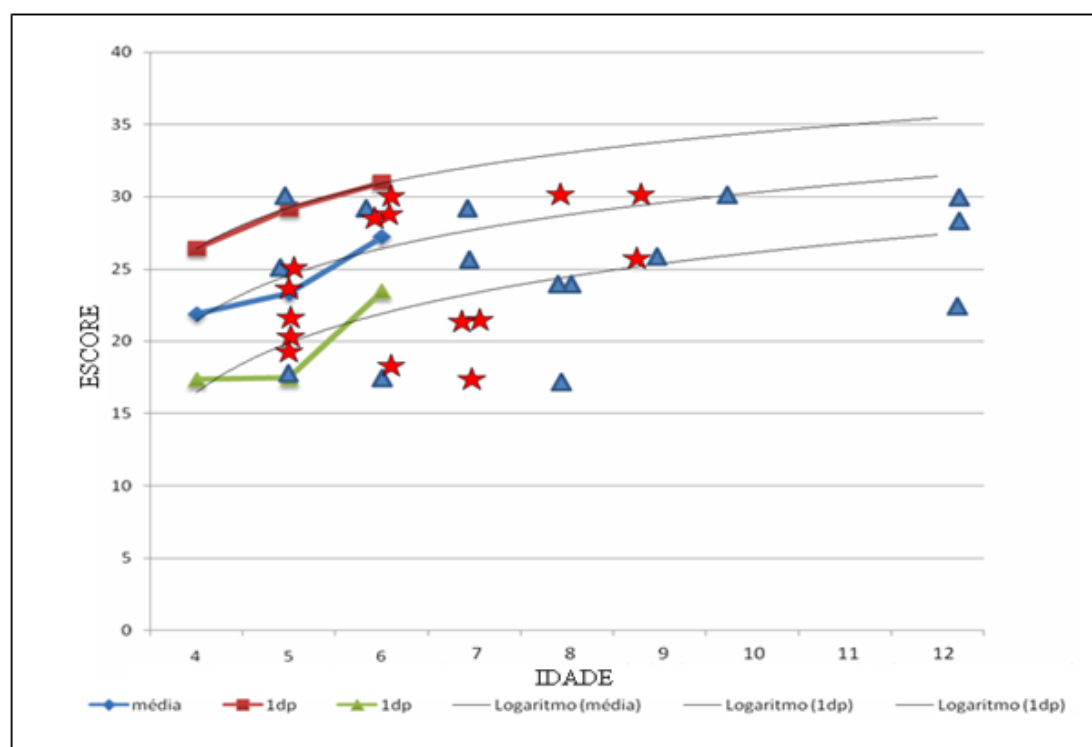


Figura 7: Desempenho comparativo das crianças com hemiplegia direita e esquerda em relação à Tarefa de Associação Semântica Figura-Figura

Legenda: ▲ Hemiplegia Esquerda; ★ Hemiplegia Direita; — média — 1 desvio padrão superior — 1 desvio padrão inferior

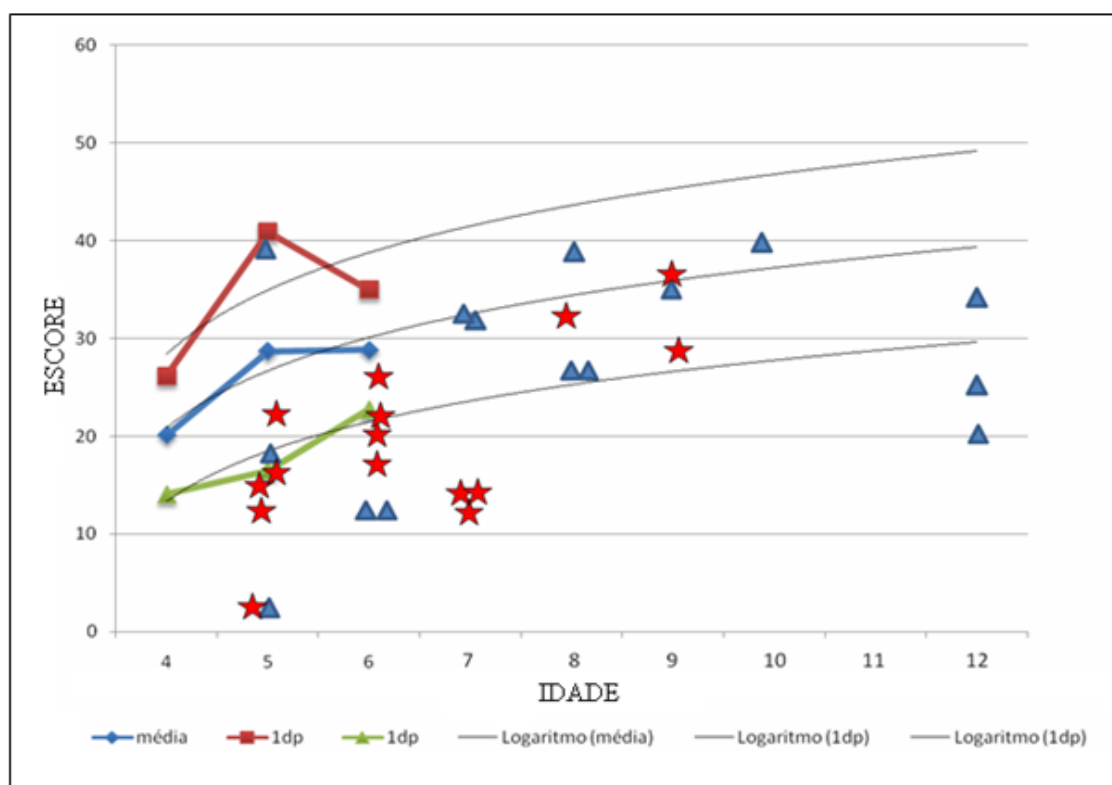


Figura 8: Desempenho comparativo das crianças com hemiplegia direita e esquerda em relação à Tarefa de Fluência Verbal Total de Palavras Corretas

Legenda: ▲ Hemiplegia Esquerda; ★ Hemiplegia Direita; — média — 1 desvio padrão superior — 1 desvio padrão inferior

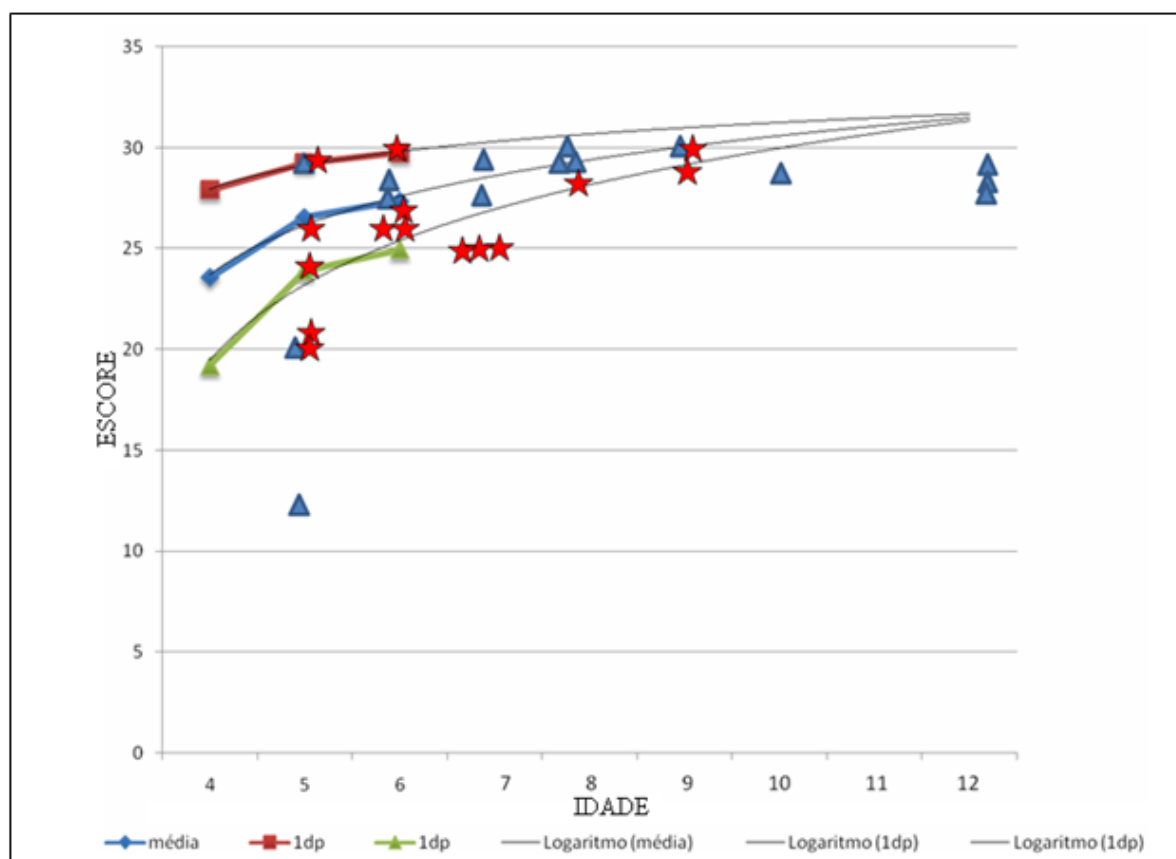


Figura 9: Desempenho comparativo das crianças com hemiplegia direita e esquerda em relação à Tarefa de Nomeação de Figuras.

Legenda: ▲ Hemiplegia Esquerda; ★ Hemiplegia Direita; — média — 1 desvio padrão superior — 1 desvio padrão inferior



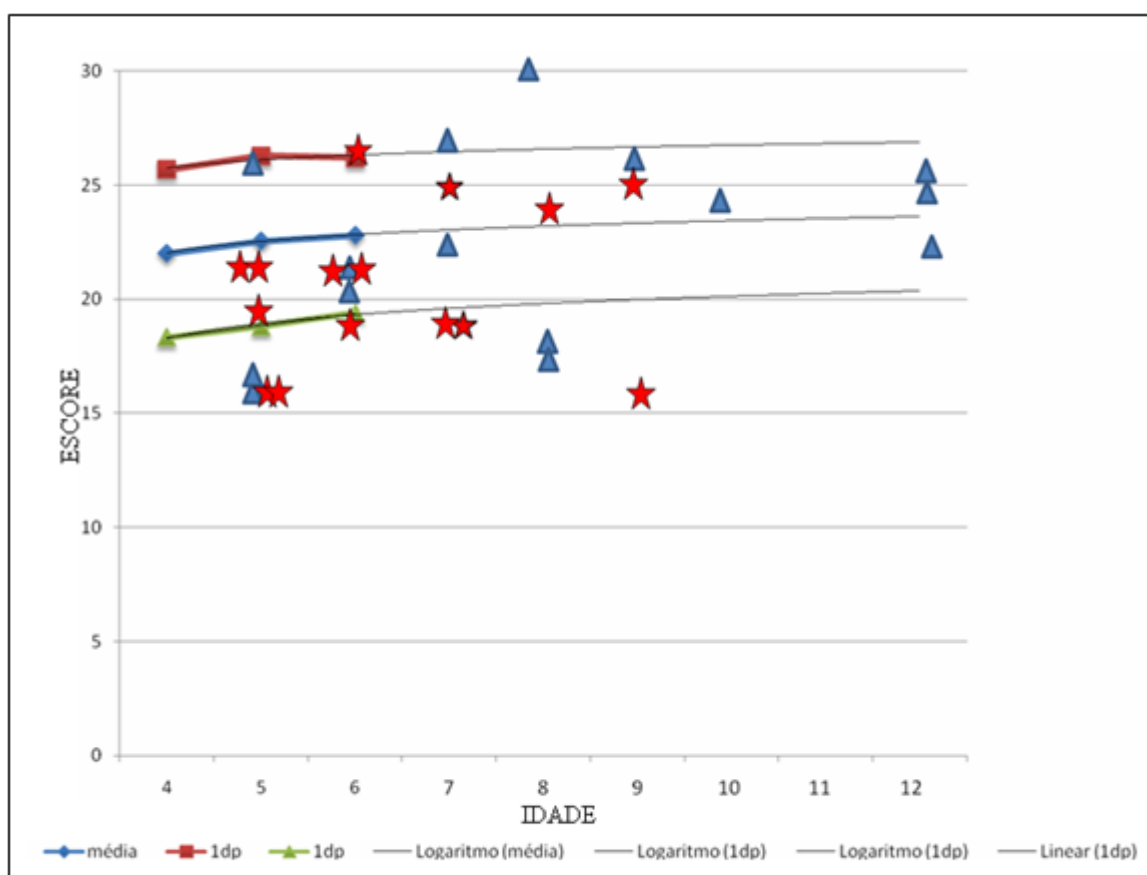


Figura 10: Desempenho comparativo das crianças com hemiplegia direita e esquerda em relação à Tarefa de Repetição de Palavras e Pseudo-palavras

## **ANEXO III**

Tabela 4: Comparação entre o desempenho de crianças com Hemiplegia Direita (HD) e crianças do grupo controle.

	Controles			HD			U	Sig.	d
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75			
Raven	10,00	25,00	50,00	5,00	20,00	50,00	317,00	0,36	0,18
Discriminação de fonemas	13,00	15,50	20,00	10,00	12,00	18,00	166,00	0,04	0,67
Detecção de rimas	16,00	24,00	29,00	13,00	16,00	26,00	267,00	0,09	0,63
Decisão lexical auditiva	18,00	21,50	26,00	16,00	17,00	20,00	207,50	0,01	0,92
Associação semântica palavra-figura	17,75	27,50	29,00	16,00	23,00	29,00	303,00	0,26	0,44
Associação semântica figura-figura	22,25	27,00	29,00	20,00	24,00	28,00	317,00	0,36	0,26
Fluência verbal de palavras corretas	25,00	31,50	38,75	17,00	20,00	30,00	184,50	0,00	0,74
Repetição de palavras e pseudo-palavras	20,75	23,00	25,00	18,00	21,00	24,00	262,50	0,08	0,10
Nomeação de figuras	24,75	27,00	29,00	25,00	26,00	29,00	343,00	0,62	0,29
Julgamento de rimas	16,00	20,00	25,00	13,00	16,00	19,00	196,50	0,01	0,89
Figuras hierarquizadas	28,00	34,50	39,00	29,00	32,00	37,00	371,50	0,96	0,06
Santucci	8,50	15,50	25,25	2,00	7,00	13,00	208,00	0,01	0,59
Construções Tridimensionais	4,00	6,00	7,00	2,00	3,00	5,00	184,00	0,00	0,95

Tabela 5: Comparação entre o desempenho de crianças com Hemiplegia Esquerda (HE) e crianças do grupo controle.

	Controles			HE			U	Sig.	d
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75			
Raven	10,00	25,00	50,00	10,00	25,00	50,00	354,00	0,74	0,01
Discriminação de fonemas	13,00	15,50	20,00	12,00	16,50	19,75	325,50	0,69	0,16
Detecção de rimas	16,00	24,00	29,00	16,00	26,00	30,00	326,00	0,44	0,35
Decisão lexical auditiva	18,00	21,50	26,00	15,00	18,00	24,00	259,50	0,07	0,15
Associação semântica palavra-figura	17,75	27,50	29,00	27,00	29,00	30,00	286,50	0,16	0,75
Associação semântica figura-figura	22,25	27,00	29,00	25,00	28,00	29,00	322,00	0,41	0,39
Fluência verbal de palavras corretas	25,00	31,50	38,75	29,00	35,00	41,00	357,50	0,79	0,18
Repetição de palavras e pseudo-palavras	20,75	23,00	25,00	18,00	23,00	26,00	362,00	0,84	0,25
Nomeação de figuras	24,75	27,00	29,00	27,00	28,00	29,00	283,00	0,15	0,87
Julgamento de rimas	16,00	20,00	25,00	16,00	22,00	24,00	370,50	0,94	0,09
Figuras hierarquizadas	28,00	34,50	39,00	30,50	37,00	40,00	265,00	0,30	0,31
Santucci	8,50	15,50	25,25	6,00	11,00	34,00	337,50	0,56	0,20
Construções Tridimensionais	4,00	6,00	7,00	4,00	6,00	8,00	358,50	0,80	0,56

Tabela 6: Comparação entre o desempenho de crianças com Hemiplegia Direita (HD) e crianças com Diplegia.

	HD			Diplegia			U	Sig.	d
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75			
Raven	5,00	20,00	50,00	5,00	22,50	40,00	142,50	0,80	0,05
Discriminação de fonemas	10,00	12,00	18,00	11,00	14,00	21,00	80,00	0,29	0,47
Detecção de rimas	13,00	16,00	26,00	15,00	26,50	30,00	109,50	0,17	0,57
Decisão lexical auditiva	16,00	17,00	20,00	19,00	23,50	26,75	73,00	0,01	0,13
Associação semântica palavra-figura	16,00	23,00	29,00	11,00	29,00	30,00	125,50	0,41	0,08
Associação semântica figura-figura	20,00	24,00	28,00	16,50	27,50	30,00	143,00	0,81	0,93
Fluência verbal de palavras corretas	17,00	20,00	30,00	18,00	29,00	32,75	110,00	0,18	0,18
Repetição de palavras e pseudo-palavras	18,00	21,00	24,00	22,00	24,00	25,75	77,50	0,01	0,23
Nomeação de figuras	25,00	26,00	29,00	23,75	27,50	29,00	131,50	0,53	0,43
Julgamento de rimas	13,00	16,00	19,00	15,00	21,00	27,00	82,00	0,03	0,93
Figuras hierarquizadas	29,00	32,00	37,00	22,75	33,00	39,00	135,00	0,61	0,27
Santucci	2,00	7,00	13,00	1,25	9,50	28,25	135,50	0,63	0,30
Construções Tridimensionais	2,00	3,00	5,00	2,00	5,00	8,00	109,50	0,25	0,64

Tabela 7: Comparação entre o desempenho de crianças com Hemiplegia Esquerda (HE) e crianças com Diplegia.

	HE			Diplegia			U	Sig.	d
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75			
Raven	10,00	25,00	50,00	5,00	22,50	40,00	116,00	0,25	0,24
Discriminação de fonemas	12,00	16,50	19,75	11,00	14,00	21,00	131,00	0,94	0,18
Detecção de rimas	16,00	26,00	30,00	15,00	26,50	30,00	137,00	0,66	0,34
Decisão lexical auditiva	15,00	18,00	24,00	19,00	23,50	26,75	90,50	0,05	0,20
Associação semântica palavra-figura	27,00	29,00	30,00	11,00	29,00	30,00	131,00	0,52	0,78
Associação semântica figura-figura	25,00	28,00	29,00	16,50	27,50	30,00	143,50	0,82	0,63
Fluência verbal de palavras corretas	29,00	35,00	41,00	18,00	29,00	32,75	119,50	0,31	0,76
Repetição de palavras e pseudo-palavras	18,00	23,00	26,00	22,00	24,00	25,75	132,50	0,56	0,41
Nomeação de figuras	27,00	28,00	29,00	23,75	27,50	29,00	122,50	0,35	0,65
Julgamento de rimas	16,00	22,00	24,00	15,00	21,00	27,00	141,00	0,96	0,03
Figuras hierarquizadas	30,50	37,00	40,00	22,75	33,00	39,00	93,00	0,17	0,48
Santucci	6,00	11,00	34,00	1,25	9,50	28,25	129,50	0,49	0,38
Construções Tridimensionais	4,00	6,00	8,00	2,00	5,00	8,00	126,00	0,56	0,53

Tabela 8: Comparação entre o desempenho de crianças com Diplegia e crianças do grupo controle.

	Diplegia			Controles			U	Sig.	d
	Q25	Q50	Q75	Q25	Q50	Q75			
Raven	5,00	22,50	40,00	10,00	25,00	50,00	414,50	0,26	0,24
Discriminação de fonemas	11,00	14,00	21,00	13,00	15,50	20,00	443,50	0,67	0,05
Detecção de rimas	15,00	26,50	30,00	16,00	24,00	29,00	474,50	0,74	0,02
Decisão lexical auditiva	19,00	23,50	26,75	18,00	21,50	26,00	446,00	0,48	0,05
Associação semântica palavra-figura	11,00	29,00	30,00	17,75	27,50	29,00	498,50	0,98	0,23
Associação semântica figura-figura	16,50	27,50	30,00	22,25	27,00	29,00	489,00	0,88	0,29
Fluência verbal de palavras corretas	18,00	29,00	32,75	25,00	31,50	38,75	368,00	0,09	0,55
Repetição de palavras e pseudo-palavras	22,00	24,00	25,75	20,75	23,00	25,00	414,50	0,26	0,41
Nomeação de figuras	23,75	27,50	29,00	24,75	27,00	29,00	482,50	0,82	0,04
Julgamento de rimas	15,00	21,00	27,00	16,00	20,00	25,00	460,50	0,85	0,11
Figuras hierarquizadas	22,75	33,00	39,00	28,00	34,50	39,00	444,00	0,46	0,19
Santucci	1,25	9,50	28,25	8,50	15,50	25,25	376,00	0,11	0,22
Construções Tridimensionais	2,00	5,00	8,00	4,00	6,00	7,00	446,00	0,69	0,09