

MARILISA MANTOVANI GUERREIRO

AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO
VÍSUO-ESPACIAL EM UMA CRIANÇA
COM PARALISIA CEREBRAL: PROPOSTA
DE UM NOVO TESTE

Tese de Mestrado
apresentada à Faculdade
de Ciências Médicas da
Universidade Estadual de
Campinas

Orientadora Prof^a. Dra. Maria Valeriana Leme de Moura Ribeiro

Campinas

1989

MARILISA MANTOVANI GUERREIRO

AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO
VÍSUO-ESPACIAL EM UMA CRIANÇA
COM PARALISIA CEREBRAL: PROPOSTA
DE UM NOVO TESTE

Tese de Mestrado
apresentada à Faculdade
de Ciências Médicas da
Universidade Estadual de
Campinas

Orientadora Prof^a. Dra. Maria Valeriana Leme de Moura Ribeiro

Campinas



1150011798

 FCM
T/UNICAMP G937a

1989

CLASSIF. J
ANEXO 9937a
V. IX
COMBO B 11798
FCM/869

Guerreiro, Marilisa Mantovani

Avaliação da função visuo-espacial em uma criança com paralisia cerebral proposta de um novo teste / Marilisa Mantovani Guerreiro
T/UNICAMP/G937a

BIBID: 38551

(11798/91)

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA

BIBLIOTECA CENTRAL - UNICAMP

G937a Guerreiro, Marilisa Mantovani
Avaliação da função visuo-espacial em uma criança com paralisia cerebral : proposta de um novo teste / Marilisa Mantovani Guerreiro -- Campinas : M. M. Guerreiro, 1989.

Tese (mestrado) - Faculdade de Ciências Médicas - UNICAMP.
Orientador: Maria Valeriana Leme de Moura Ribeiro.

1. Paralisia cerebral - neurologia. I. Título.

19. CDD- 616.836

Índice para catálogo sistemático:

1. Paralisia cerebral : neurologia 616.836

Este exemplar corresponde à
Versão final da tese de Mestrado
de apresentação à Faculdade
de Ciências Jurídicas de Unicamp,
pela Mestranda Carolina Montanari
Ferreira,

Campinas 26, setembro, 1989

Waldemar L. Moreira
Profa. Dra. Maria Elizabeth S. de Ribeiro.
Orientadoras.

A Carlos Alberto e Júlia, meus dois amores

Agradecimentos Especiais

Ao Dr. Benito Pereira Damasceno, por acreditar neste trabalho e orientar-me com profícuas discussões.

A Ann Berger Valente, por sua amizade, incentivo, sugestões e programação computacional dos testes.

AGRADECIMENTOS

. Ao Prof. Dr. José Armando Valente, por permitir-me ver outra face da ciência ao me abrir as portas do projeto "Uso da Informática na Educação Especial" e estimular a realização deste estudo, além das valiosas sugestões.

. À Profa. Dra. Maria Valeriana Leme de Moura Ribeiro, pelo auxílio inestimável e pela orientação constante.

. À equipe de profissionais da Sociedade Campineira de Recuperação da Criança Paralítica, nas pessoas da pedagoga Glória Maria Bueno Ferraz e da psicóloga Maria Lúcia Gaspar Garcia, pelo apoio, estímulo e solidariedade.

. Ao Prof. Dr. Lísias Noqueira Castilho, pela revisão do texto.

. À Sra. Sônia Rodrigues Rossini, pela prestimosidade no trabalho dactilográfico.

. Ao Sr. Mário de Moraes Neto e à Sra. Suely Aparecida de Moraes, pais de Tatiane, pela dedicação à criança e pela colaboração ao nosso trabalho.

SUMÁRIO

Resumo

1. Introdução.....	009
2. Análise da Literatura.....	015
2.1. Histórico e Conceitos.....	016
2.2. Organização Cerebral da Função Visuo-Espacial.....	025
2.3. Paralisia Cerebral.....	039
2.4. Função Visuo-Espacial na Paralisia Cerebral.....	050
2.5. Avaliação Neuropsicológica da Função Visuo-Espacial.....	056
2.6. Apreciação sobre LOGO e seu Uso em Paralisia Cerebral.....	061
3. Objetivos da Pesquisa.....	064
4. Metodologia.....	066
4.1. Instrumentos.....	067
4.2. Metodologia de Trabalho.....	074
4.2.1. Procedimentos Metodológicos com Papel.....	074
4.2.2. Procedimentos Metodológicos Junto ao Computador.....	075
4.2.3. Procedimentos Metodológicos com Palitos.....	077
5. Estudo do Caso.....	078
6. Resultados.....	092
7. Discussão.....	117
8. Conclusões.....	127
9. Referências Bibliográficas.....	129

Abstract

RESUMO

A primeira idéia desta tese é que pode haver distúrbio espacial em crianças com Paralisia Cerebral (PC). A idéia baseia-se nas teorias de Luria e Piaget. Luria propõe que as áreas têmporo-parieto-ocipitais, que têm como principal função a noção espacial, desenvolvem-se na dependência da integridade das zonas corticais inferiores correspondentes. A agressão ao Sistema Nervoso Central (SNC) nos primórdios da vida deve conduzir ao desenvolvimento incompleto das zonas corticais superiores. Piaget afirma que a noção espacial desenvolve-se através da exploração do mundo feita pela criança. Pode haver privação de experiência sensório-motora em PC e isto é considerado crítico para o desenvolvimento de noções espaciais. A criança-propósito desta tese ilustra as duas teorias, pois exames complementares mostram lesão estrutural do SNC de origem pré e perinatal, e sua história de vida revela grande limitação motora, impedindo-a de interagir adequadamente com o mundo físico. A segunda idéia básica deste trabalho é que o computador amplia a avaliação espacial. Revisamos a literatura a respeito de função espacial, PC, função espacial na PC e testes disponíveis para avaliação. Justificamos a proposição de novo teste para estudo da função visuo-espacial, com palitos, papel e em computador. Trata-se de traços simples que foram submetidos à análise de percepção e posteriormente execução dos mesmos, tanto individualmente quanto em conjunto. Os resultados confirmaram haver distúrbio espacial e o computador, através da linguagem computacional Logo, provou trazer benefícios para o entendimento do caso. Oferece-se, ainda, sugestões para acomodar as dificuldades da criança.

INTRODUÇÃO

Duas idéias básicas permeiam esta tese e procuraremos embasá-las ao longo dos diversos capítulos. Primeiro, pode haver distúrbio da função visuo-espacial em crianças portadoras de Paralisia Cerebral (PC). Segundo, o computador enriquece a avaliação da função visuo-espacial acrescentando elementos para seu estudo.

Ofereceremos respaldo teórico para justificar a primeira idéia, baseando-nos nas teorias de Luria (57) e Piaget (79). Luria propõe que as zonas terciárias da segunda unidade funcional do cérebro, localizadas nas regiões têmporo-parieto-ocipitais, têm como principal função a noção espacial. Essas áreas cerebrais já existem ao nascimento, porém desenvolvem-se até os sete anos na dependência da integridade das zonas primárias e secundárias. Agressão pré e/ou perinatal ao sistema nervoso central pode, eventualmente, alterar a estrutura dessas zonas e prejudicar o desenvolvimento das áreas terciárias do cérebro. Um distúrbio das zonas inferiores dos tipos correspondentes de córtex (primárias e secundárias) nos primórdios da vida deve conduzir inevitavelmente ao desenvolvimento incompleto das zonas corticais superiores (terciárias). Com isso, compromete-se a função visuo-espacial que é desempenhada por essas regiões. Piaget, por outro lado, propõe que a noção espacial desenvolve-se através da contínua exploração do mundo feita pela criança. É através da interação com o mundo externo que a criança adquire progressivamente as noções espaciais, tanto em relação ao espaço externo (percepção espacial do mundo), quanto em relação à internalização dessas noções espaciais e posterior expressão, por exemplo, em desenhos. A criança com PC fre-

qüentemente é limitada em sua interação com o mundo físico. A privação da experiência sensório-motora precoce que ocorre em crianças com PC é considerada crítica para o desenvolvimento de estruturas cognitivas, particularmente a função espacial.

Como neurologistas, aprofundamo-nos na teoria de Luria e ampliamos o estudo com revisão bibliográfica sobre a organização cerebral da função visuo-espacial. Reportamo-nos superficialmente à teoria piagetiana que, a nosso ver, é de domínio da Psicologia.

A criança-propósito desta pesquisa oferece elementos que ilustram os dois pontos de vista apontados acima. Com a ajuda dos exames complementares, observa-se haver lesão estrutural do sistema nervoso central, comprometendo principalmente as regiões posteriores dos hemisférios. Portanto, há substrato anatômico que justifica o distúrbio espacial. Além disso, há grande limitação motora. Até os seis anos de idade a criança era transportada ou necessitava de ajuda de outras pessoas para se locomover. Há três anos faz uso de muletas canadenses e, apesar de ainda necessitar de apoio para andar, consegue deslocar-se sem ajuda de terceiros. Assim, há também substrato fisiológico que justifica o distúrbio espacial.

Retomando a segunda idéia básica comentada no início, acreditamos que o computador acrescenta dados importantes ao estudo da função visuo-espacial, pois permite a observação "passo a passo", e isto se traduz pela riqueza de elementos tirados da análise dos resultados dos testes feitos em computador. A máquina funciona como instrumento da investigação e amplia o entendimento

do distúrbio espacial.

Interessados em estudar a função visuo-espacial em PC com a ajuda do computador, buscamos na literatura testes que pudessem viabilizar esta pesquisa. De frente com várias limitações e da motivação em realizar este estudo surgiu a proposta de um novo teste, aplicável em papel e em computador. Os testes foram executados das duas maneiras e os resultados comparados.

A idéia de estudar a função visuo-espacial em PC com a ajuda do computador nasceu frequentando o projeto "Uso da Informática na Educação Especial", implantado por José A. Valente e Ann B. Valente na Sociedade Campineira de Recuperação da Criança Paralítica. O projeto está vinculado ao Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Integramos-nos à equipe multidisciplinar na expectativa de solucionar algumas dúvidas de conotação neurológica, porém, logo constatamos que a avaliação neurológica convencional não respondia a todas as questões levantadas. Muitas perguntas mereciam maior aprofundamento visando o pleno entendimento da criança. Com essa motivação básica, iniciamos nossos estudos das funções corticais, tentando angariar elementos que nos fornecessem respostas às questões mencionadas.

Um caso que intrigava a todos era o de Tatiane, criança-propósito desta pesquisa, pois tinha desempenho compatível com sua idade cronológica em muitas tarefas e, por outro lado, apresentava muita dificuldade em realizar, por exemplo, um simples traço vertical. Tatiane era uma verdadeira caixa de surpresas, e sua per-

formance geralmente estava aquém ou além do esperado. Analisando melhor suas dificuldades, recolhemos elementos que sugeriam haver distúrbio visuo-espacial e resolvemos aprofundarmo-nos nesse ramo da neuropsicologia.

Estudos quantitativos que avaliam grande número de casos e fornecem estatísticas costumam informar sobre o perfil do grupo em determinadas situações ou em testes selecionados. Neste sentido, nenhum caso em particular é aprofundado. Estudos qualitativos, por outro lado, como o estudo desta tese, reflete uma profunda imersão em apenas um caso, porém, propicia inúmeras observações que poderão ser projetadas para outras crianças com diferentes formas de FC.

A meta da tese é relacionar função visuo-espacial à FC e, através de teste inédito, avaliar aquela função, em papel e em computador.

O primeiro capítulo, Introdução, procura dar noção panorâmica sobre o trabalho.

O segundo capítulo, Análise da Literatura, foi dividido em seis subcapítulos. O primeiro, Histórico e Conceitos, oferece de forma resumida a apreciação dos principais autores que estudaram o assunto. O segundo, Organização Cerebral da Função Visuo-Espacial, apresenta detalhadamente a teoria de Luria e a revisão da literatura sobre este tema. O terceiro subcapítulo discursa sobre FC, faz referência a definição, classificação, epidemiologia, etiologia, quadro clínico, diagnóstico e tratamento da FC, enfatizando a recente mudança de conceitos em relação à etiologia. No

quarto subcapítulo, procuramos embasar a conexão existente entre distúrbio da função visuo-espacial e PC, com respaldo na literatura. No quinto, apresentamos testes considerados adequados para avaliar a função visuo-espacial e discutimos suas limitações em função da presente pesquisa. Finalmente, na sexta e última parte deste segundo capítulo, introduzimos algumas noções sobre a linguagem computacional Logo, usada na realização dos testes.

No terceiro capítulo apresentamos os objetivos da pesquisa.

No quarto capítulo, Metodologia, descrevemos os instrumentos e os procedimentos usados na execução de testes em papel, junto ao computador e com palitos.

No quinto capítulo relatamos o estudo do caso de Tatiane, sua história de vida, as avaliações a que foi submetida e os exames complementares realizados.

No sexto capítulo apresentamos os resultados obtidos na aplicação dos testes descritos e realizamos análise detalhada desses resultados, com ênfase no grande número de observações provenientes dos testes realizados com a ajuda do computador.

No sétimo capítulo discutimos todos os dados colhidos ao longo da análise da literatura, da metodologia e do estudo de caso. Procuramos integrar os temas da tese e tecer considerações finais.

No oitavo e último capítulo apresentamos as conclusões do trabalho.

ANÁLISE DA LITERATURA

2.1. HISTÓRICO E CONCEITOS

Uma contribuição pioneira sobre agnosia visuo-espacial foi dada por Badal (7), em 1888, que publicou a descrição detalhada de uma paciente com acuidade visual central preservada e com "grave comprometimento no sentido de espaço". A queixa principal da paciente era desorientação visual. Apesar de excelente acuidade visual, não conseguia se orientar em sua própria casa e tinha dificuldade em localizar objetos.

Em 1934, Kleist (48) introduziu o termo "Apraxia Construcional" e definiu-o como distúrbio em atividades de formação tais como montar, construir e desenhar, nas quais a forma espacial do produto é inadequada, não havendo apraxia de movimentos isolados.

MacDonald Critchley (22), em 1953, no livro "The Parietal Lobes", realizou estudo sobre o assunto e considerou como sinônimos os seguintes termos: agnosia espacial, agnosia visuo-espacial, agnosia para orientação espacial, agnosia para relações espaciais, apraxia para articulação espacial, distúrbios da percepção visuo-espacial, desarranjo ou incapacidade visual construtiva, cegueira espacial, etc. Ressaltou, também, três aspectos particulares deste tema:

1. Percepção espacial, como sendo o processo complexo no qual o sentido visuo-tátil desempenha a principal parte, mas que também pode incluir impressões do tipo auditivo,

vestibular e mesmo olfatório, havendo operação intelectual de síntese e dedução. O paciente comprometido pode apresentar: aceleração ou desaceleração ilusórias de objetos em movimento, incapacidade para discernir prontamente as unidades de figuras lineares superpostas, dificuldade para definir distância, comprimento, e, ainda, dificuldade para contar números.

2. Conceção do espaço, como sendo a idéia tridimensional do mundo circundante ao sujeito. No paciente comprometido, o ambiente torna-se vagamente distorcido, com alteração dos valores relativos dos objetos no espaço.
3. Manipulações espaciais interdimensionais, que trata de sentido de orientação topográfica (ou habilidade para achar o caminho), memória topográfica e orientação na leitura de mapas, que se mantém íntegros no indivíduo normal.

Critchley revisou também as características dos desenhos de pacientes com agnosia espacial e notou que há tendência a amontoar os desenhos num canto da página, a cópia geralmente é menor que o modelo, há linhas trêmulas e onduladas, eventualmente há reversão em espelho, há tendência a desenhar linhas verticais obliquamente e a persistir em uma única dimensão. Critchley descreveu apraxia construcional, mais genericamente, como um defeito na execução, dentro do domínio visuo-espacial.

Ajuriaguerra e Hécaen (4), em 1960, fizeram divisão descritiva do mesmo problema em seus pacientes, da forma seguinte:

1. Distúrbios da percepção espacial (localização absoluta e relativa), que se referem à perda da localização de objetos, impossibilidade de comparação ou avaliação de grandezas, perda da visão estereoscópica, dificuldade em comparar ou precisar a orientação de objetos geométricos e de descrever a forma de objetos.
2. Problemas no manuseio de dados espaciais (agnosia espacial unilateral e perda da noção topográfica). Sob a denominação de perda de noção topográfica são descritos diferentes sintomas: incapacidade de se orientar com um mapa, de se orientar sobre um plano, de estabelecer o esquema de itinerário e de se situar de modo abstrato.
3. Perda da memória topográfica, que reflete a desorientação espacial. Caracteriza-se pela perda do reconhecimento de sinais visuais imediatos que guiam automaticamente o sujeito normal em sua localização. O problema se acompanha da impossibilidade de descrever itinerários concretos ou de reconhecer lugares familiares.
4. Paralisia psíquica do olhar, que compreende três elementos: a paralisia psíquica do olhar propriamente dita que é a impossibilidade de deslocar voluntariamente o olhar; a ataxia óptica que se manifesta ao tentar seguir um objeto com os olhos; e, os problemas de atenção visual pois há retração do campo visual.

Luria (56), na década de 60, ofereceu importante contribuição ao assunto. Referiu que pacientes com distúrbio da função

espacial não mais conseguem atinar com sua posição em relação a um sistema de coordenadas espaciais e, em particular, não mais conseguem diferenciar corretamente direita e esquerda. Os pacientes perdem sua direção no espaço, confundem caminhos, são incapazes de dizer as horas a partir da posição dos ponteiros de um relógio sem o referencial fornecido pelos números, tendo dificuldade em diferenciar posições simétricas como três horas e nove horas, são incapazes de atinar com a sua posição em um mapa e confundem os planos horizontal, frontal e sagital. Quando testados, os pacientes são incapazes de reproduzir corretamente a posição da mão no modelo apresentado pelo examinador, ou de construir uma figura a partir de suas partes constituintes que devem ser encaixadas em uma posição precisa no espaço. Por causa dessas dificuldades, esses pacientes exibem o sintoma conhecido como apraxia construtiva. Outra manifestação pronunciada dessa anormalidade é que os pacientes revelam grande dificuldade para desenhar letras, pois são incapazes de reter a requerida posição espacial das linhas que formam a letra e, como resultado, seus desenhos de letras assumem caráter desorganizado: às vezes, em casos menos severos, a letra é substituída por sua imagem especular e as dificuldades se externam apenas quando o paciente tenta reproduzir de memória uma dada posição espacial solicitada, ou quando se lhe solicita que inverta mentalmente a relação espacial percebida de uma figura.

Outras manifestações relacionadas ao distúrbio espacial seriam: dificuldade na apreciação do significado das relações lógico-gramaticais, acalculia e distúrbio da nomeação de objetos,

provavelmente por defeito na representação visual do objeto cuja nomeação é requerida, perturbando assim a base visual do processo de nomeação.

Luria propôs o termo "apractognosia" para o distúrbio que leva à dificuldade na orientação espacial e ao fenômeno da apraxia espacial.

Em 1969, Benton (11) salientou que desorientação espacial é um conceito global que cobre um grande número de incapacidades, todas tendo a ver com a apreensão das relações espaciais entre ou dentro de objetos e fez a seguinte divisão:

1. Inabilidade em localizar objetos no espaço, estimar seu tamanho e julgar sua distância em relação ao observador;
2. Memória prejudicada para a localização de objetos ou lugares, como acontece ao se relembrar a posição espacial de um estímulo percebido (por exemplo: arranjo da mobília numa sala);
3. Dificuldade para tracar um caminho ou seguir uma rota de um lugar a outro;
4. Incapacidade para ler e contar, habilidades que requerem apreensão progressiva de estímulos espaço-temporais;
5. Incapacidade para discriminar objetos separados espacialmente ou eventos em ação;
6. Dificuldade nas atividades visuo-construtivas que requer em correta apreciação das relações espaciais entre as partes constituintes da construção.

Benton referiu haver comprometimento da memória imediata para localização espacial. Muitos sujeitos que realizam adequadamente tarefas de localização espacial ou discriminação na presença do estímulo mostrarão dificuldade após remoção do estímulo, isto é, quando o elemento de memória imediata é introduzido na tarefa.

Quanto à apraxia construtiva, ofereceu a seguinte definição: apraxia construtiva denota prejuízo em atividades combinatorias ou de organização nas quais os detalhes devem ser claramente percebidos e nas quais as relações entre as partes componentes da entidade devem ser apreendidas para que a síntese desejada seja alcançada. Benton também questiona a proposta original de que um único distúrbio é a base da apraxia construtiva e propõe que dois ou mais tipos distintos de distúrbio visuo-construtivo possam existir.

Em 1983, Azcoaga et al. (6) relataram que agnosia visuo-espacial inclui desde a incapacidade para localizar objetos no espaço, calcular os tamanhos e as distâncias em que se encontram, até os aspectos da forma e das relações entre suas partes. Diferenciaram agnosia visuo-espacial de alterações visuo-motoras, estas incluindo as dificuldades no reconhecimento das formas em geral. As alterações visuo-motoras se apresentam frequentemente no desenho, tanto no espontâneo quanto na cópia. Consideraram como sinônimos de alterações visuo-motoras: agnosia visuo-construtiva e apractognosia.

Em 1985, De Renzi (24) descreveu os transtornos da orientação espacial envolvendo:

1. Distúrbios da exploração espacial- A integridade de mecanismos que provêem uma adequada seleção do espaço e que permitem focalizar a atenção em um alvo representa um pré-requisito para qualquer operação mental destinada a perceber e reconhecer o mundo externo. A existência de um quadro clínico que reflete tal desarranjo da exploração espacial está bem documentada na literatura neurológica sob o epônimo de Síndrome de Balint. Em sua forma completa, a síndrome consiste de apraxia do olhar, ataxia óptica, distúrbios da atenção visual e estimativa defeituosa de distância.
2. Distúrbios da percepção espacial - Afetando a localização de estímulos, a percepção de profundidade, a orientação linear e a percepção da forma.
3. Distúrbios do pensamento espacial - São aqueles que implicam tanto em localização ou percepção dos estímulos, como também na integração e transformação de dados espaciais.
4. Distúrbios da memória espacial - A memória da localização de um objeto e de suas relações espaciais com outros objetos desempenha papel crucial em inúmeras atividades diárias, como na lembrança do local onde se deixou o carro num estacionamento, no arranjo dos móveis num cômodo ou no caminho para se chegar a uma vizinhança familiar.

Neste subcapítulo procuramos conceituar distúrbio visuo-espacial através do seu histórico, isto é, apresentando as opiniões dos principais autores que estudaram o assunto. É possível observarmos, nesta revisão, que a maioria dos autores não faz diferença entre agnosia espacial (dificuldade no reconhecimento, na percepção) (34,44) e apraxia espacial (dificuldade na construção). Por isso, preferimos usar termo mais genérico, que engloba os dois conceitos, ou seja, função espacial.

Outro ponto a ser salientado é que sob a denominação de distúrbio espacial há grande diversidade de sintomas, desde alteração no ambiente circundante ao sujeito até a dificuldade em desenhar letras. Assim, sob a mesma nomenclatura faz-se referência a diferentes dados e trata-se dos distúrbios que envolvem espaço de grande dimensão e daqueles que comprometem espaço de pequena dimensão.

Interessam-nos, particularmente, as dificuldades espaciais que são reveladas durante execução ou expressão do paciente, por exemplo, em desenhos. Denomina-se apraxia construtiva a esta dificuldade que reflete distúrbio da função visuo-espacial em seu componente construtivo. Em nossa pesquisa evidenciamos o estudo do espaço de pequena dimensão, uma vez que nos restringimos a desenhos. Através da criança-propósito deste estudo procuraremos delinear o componente envolvido na PC, isto é, preocupar-nos-emos em discriminar os aspectos gnósticos dos práticos referentes à função visuo-espacial.

Esta revisão nos mostrou que a maioria dos autores se preocupou em conceituar o distúrbio espacial e em localizá-lo no sistema nervoso central. Passaremos, a seguir, a apresentar os estudos sobre localização cerebral da função visuo-espacial, precedidos pela teoria de Luria sobre a organização cerebral dessa função.

2.2. ORGANIZAÇÃO CEREBRAL DA FUNÇÃO VÍSUO-ESPACIAL

2.2.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE A TEORIA LURIANA

Aleksandr Romanovich Luria (56) descreveu três principais unidades funcionais do cérebro, cuja participação conjunta se torna necessária para a atividade mental: unidade I, que regula a vigília e os estados mentais; unidade II, que obtém, processa e armazena as informações que chegam do mundo exterior; e unidade III, que programa, regula e verifica a atividade mental.

Uma característica importante das unidades II e III é que cada uma delas exhibe estrutura hierarquizada e consiste de pelo menos três zonas corticais construídas uma acima da outra: as áreas primárias (de projecção) que recebem e enviam impulsos à periferia; as secundárias (de projecção - associação), onde as informações que chegam são processadas ou programas são preparados, e, finalmente, as terciárias (zonas de superposição), os últimos sistemas dos hemisférios cerebrais a se desenvolverem e responsáveis, no homem, pelas formas mais complexas de atividade mental que requerem a participação em concerto de várias áreas corticais.

A função visuo-espacial é a principal função das zonas terciárias da segunda unidade funcional, merecendo aqui estudo mais detalhado.

Esta unidade, segundo Luria, se localiza nas regiões laterais do neocórtex sobre a superfície convexa dos hemisférios,

cujas regiões posteriores ela ocupa, incluindo as regiões visual (ocipital), auditiva (temporal) e sensorial geral (parietal).

A segunda unidade funcional é composta por partes que possuem grande especificidade modal, isto é, suas partes componentes estão adaptadas para a recepção de estímulos que vão ter ao cérebro a partir de receptores periféricos visuais, auditivos, vestibulares ou sensoriais gerais. É formada pelas áreas primárias ou de projecção do córtex, constituídas principalmente por neurônios da camada IV aferente, muitos dos quais exibem especificidade extremamente diferenciada; há neurônios dos sistemas visuais corticais que respondem somente às propriedades estritamente especializadas dos estímulos visuais. Esta diferenciação é chamada de especificidade modal. As zonas primárias desta unidade contêm também células de caráter multimodal que respondem a vários tipos de estímulos. Essas células formam apenas uma proporção muito pequena da composição neuronal total das áreas corticais primárias.

As áreas primárias ou de projecção do córtex desta segunda unidade funcional do cérebro são circundadas por sistemas de zonas corticais secundárias (ou gnósticas) a elas superpostas, nas quais a camada IV aferente cede sua posição dominante às camadas celulares II e III, cujo grau de especificidade modal é muito mais baixo e cuja composição inclui número muito maior de neurônios associativos com axônios curtos, possibilitando que a excitação que chega seja combinada nos necessários padrões funcionais, cumprindo assim uma função sintética.

Essa estrutura hierárquica é igualmente característica de todas as regiões do córtex que constituem a segunda unidade funcional do cérebro. No córtex visual (ocipital), acima da área visual primária (área 17 de Brodmann) há uma superestrutura de áreas visuais secundárias (áreas 18 e 19 de Brodmann) que convertem a projeção somatotópica de partes individuais da retina em sua organização funcional; elas retêm a sua especificidade modal (visual), mas funcionam como um sistema, organizando estímulos visuais que alcançam a área visual primária.

O córtex auditivo (temporal) é construído de acordo com o mesmo princípio. Suas áreas primárias (de projeção) estão ocultas na profundidade do córtex temporal, nos giros transversos de Heschl (área 41 de Brodmann), cujos neurônios possuem grande especificidade modal e respondem tão somente às propriedades altamente diferenciadas de estímulos acústicos. Sobre os sistemas do córtex auditivo primário estão superpostos os do córtex auditivo secundário, localizado nas porções externas da região temporal sobre a superfície convexa do hemisfério (área 22 de Brodmann e parte da área 21), e que também é formado predominantemente por uma camada celular II bastante desenvolvida e pela camada celular III.

A mesma organização funcional é também preservada, em princípio, no córtex sensorial geral (parietal). As zonas primárias ou de projeção (área 3 de Brodmann) também consistem principalmente de neurônios da camada IV, possuidores de grande especificidade modal, e sua topografia se distingue também por projeção somatotópica precisa de segmentos individuais do corpo.

A essas zonas primárias do córtex sensorial geral (parietal) se superpõem as suas zonas secundárias (áreas 1, 2 e 5 de Brodmann e parte da área 40), também constituídas por neurônios associativos das camadas II e III.

Todas as zonas acima descritas estão relacionadas às formas modalmente específicas de processos gnósticos. Entretanto, a atividade gnóstica humana nunca ocorre vinculada a uma única modalidade isolada (visão, audição, tacto); a percepção de qualquer objeto é um procedimento complexo, constituindo o resultado de atividade polimodal.

São as zonas terciárias deste segundo sistema cerebral ou, como elas são geralmente denominadas, as zonas de superposição das terminações corticais dos vários analisadores, que são responsáveis por possibilitar que grupos de vários analisadores funcionem em concerto. Essas zonas se situam na fronteira entre os córtices occipital, temporal e pós-central; a maior parte delas é formada pela região parietal inferior que, no homem, adquiriu tamanho considerável, ocupando quase um quarto da massa total da segunda unidade funcional. Considera-se por isso que as zonas terciárias são estruturas especificamente humanas. Elas amadurecem depois de todas as outras zonas das regiões posteriores do córtex e se tornam plenamente operantes no sétimo ano de vida.

Essas estruturas terciárias das zonas posteriores do córtex incluem as áreas 5, 7, 39 e 40 de Brodmann (as zonas superior e inferior da região parietal), a área 21 da região temporal e as áreas 37 e 39 da região têmporo-occipital. Consistem quase in-

teiramente de células das camadas associativas II e III do córtex e, conseqüentemente, elas se relacionam quase exclusivamente com a função de integração de excitação que chega de diferentes analisadores. A maioria dos neurônios nessas zonas é de caráter multimodal.

O papel principal dessas estruturas terciárias se vincula à organização espacial de impulsos individualizados de excitação que entram nas várias regiões. O trabalho das zonas terciárias das regiões corticais posteriores é, assim, essencial para a integração das informações que atingem o homem por meio de seu sistema visual e para a transição de sínteses diretas para processos simbólicos.

Após todas as considerações acima, Luria chegou a três leis básicas que governam a estrutura de funcionamento das regiões corticais individuais que compõem o segundo sistema cerebral.

A primeira é a lei da estrutura hierárquica das zonas corticais, isto é, das relações entre as zonas corticais primárias, secundárias e terciárias. Na criança pequena a formação de zonas secundárias adequadamente funcionantes não poderia ocorrer sem a integridade das zonas primárias que constituem a sua base, e o funcionamento apropriado das zonas terciárias seria impossível sem o desenvolvimento adequado das zonas corticais secundárias (gnósticas) que suprem o material necessário para a criação de sínteses cognitivas mais complexas. Um distúrbio das zonas inferiores dos tipos correspondentes de córtex nos primórdios da vida deve, portanto, conduzir inevitavelmente ao desenvolvimento incom-

pleto das zonas corticais superiores. Inversamente, no indivíduo adulto, com suas funções psicológicas superiores inteiramente formadas, as zonas corticais superiores assumiram o papel dominante e passam a controlar o funcionamento das zonas secundárias que lhes são subordinadas.

A segunda lei que governa o funcionamento desta unidade funcional é a lei da especificidade decrescente das zonas corticais hierarquicamente organizadas que compõem a referida unidade. As zonas primárias possuem especificidade modal máxima; as zonas secundárias possuem essa especificidade modal em grau muito menor e esta especificidade modal está representada em nível ainda menor nas zonas terciárias desta segunda unidade cerebral.

A terceira lei fundamental é a lei da lateralização progressiva de funções. As áreas corticais primárias de ambos os hemisférios cerebrais têm sabidamente papéis idênticos. A situação é diferente com respeito às áreas secundárias e difere ainda mais no que concerne às áreas terciárias.

Luria refere que distúrbios de orientação espacial surgem em casos de lesões tanto do hemisfério esquerdo (dominante) como do hemisfério direito (não-dominante), porém os sintomas são particularmente pronunciados em comprometimento do hemisfério esquerdo. Em caso de lesão da região parieto-occipital direita ocorre caracteristicamente a agnosia espacial unilateral, isto é, inconsciência da metade esquerda do campo visual.

2.2.2. REVISÃO DA LITERATURA

A idéia de que o hemisfério dominante desempenha papel primordial na manifestação da verdadeira agnosia espacial também foi compartilhada por Denny-Brown e Banker (29), em 1954, que fizeram nítida distinção entre este distúrbio espacial e o que chamaram de amorfossíntese, termo referente ao desarranjo no processo fisiológico da somação espacial (isto é, quando o distúrbio para se vestir acompanha o descaso para o mesmo lado do espaço). Anosognosia, negação dos membros e apraxia para vestir-se não são agnosias verdadeiras, segundo estes autores. Elas são o resultado de grau máximo de amorfossíntese somática e podem aparecer tanto com lesão em hemisfério direito quanto esquerdo. Elas aparecem quando fatores somáticos em somação sensorial estão severamente prejudicados e não são parte de síntese visuo-espacial.

Kleist (48), que introduziu o termo apraxia construtiva, apresentou a idéia de que a lesão crucial estava na área parietal posterior do hemisfério esquerdo. Este autor sugeriu que nessa região ocorre a integração de impulsos visuais e cinestésicos necessários para que a atividade construtiva aconteça com sucesso. Na apraxia construtiva há a ruptura na conexão entre processos cerebrais visuais e cinestésicos e esta é a base essencial para o distúrbio, refletindo incapacidade para passar uma adequada percepção visual em ação apropriada. Na visão de Kleist, portanto, apraxia construtiva representa um déficit perceptomotor, ao invés de puramente perceptual.

Paterson e Zangwill (78) demonstraram incapacidade visuo-constructiva em pacientes com lesões no hemisfério direito e isto levou a uma mudança de opinião no sentido da importância relativa dos dois hemisférios em mediar performances visuo-constructivas.

Benton (12,13) sugeriu que embora ambos os hemisférios tenham participação na atividade constructiva, a contribuição do hemisfério direito é mais importante do ponto de vista quantitativo e desempenha papel análogo ao do hemisfério esquerdo em relação à linguagem, isto é, o hemisfério direito é "dominante" para certos aspectos da cognição visuo-espacial. Vários distúrbios visuo-espaciais (hemi-neqliência, dificuldades no aprendizado de rotas ou localização de lugares num mapa, memória pobre para relações espaciais e dispraxia para vestir-se) são vistos mais frequentemente em pacientes com lesão no hemisfério direito. A esta lista pode também ser acrescentada a apraxia constructiva. Os estudos de Benton sugeriram que o grau de associação entre déficit visuo-constructivo e tipo de hemisfério lesado está relacionado com a severidade do quadro. Assim é que déficit mais pronunciado provavelmente ocorre em pacientes com doença no hemisfério direito, enquanto déficit moderado pode ser encontrado naqueles com lesões de qualquer hemisfério. Além da severidade, outro aspecto a ser considerado é a maior incidência de déficits visuo-espaciais em pacientes com lesões no hemisfério direito. A associação entre déficit visuo-constructivo e local hemisférico de lesão também depende do tipo de tarefa constructiva selecionada pelo investigador. Uma outra possibilidade é que os dois hemisférios desempenhem papéis

qualitativamente distintos em mediar a atividade construtiva.

Posteriormente, Benton et al. (14) confirmaram a hipótese da "dominância" do hemisfério direito em noções visuo-espaciais. Estudando quase 100 pacientes com lesão cerebral unilateral através de tarefa visuo-espacial, os autores constataram alta frequência de performance defeituosa naqueles com lesões hemisféricas à direita. O achado de que praticamente todos os pacientes com defeito do campo visual no grupo de lesionados em hemisfério esquerdo tiveram desempenho normal indica que o distúrbio visual por si não é determinante nem suficiente para o déficit. Seus pacientes com lesão à esquerda desempenharam-se em nível normal.

Benson e Barton (10) fizeram grande revisão sobre os distúrbios em habilidades construtivas. Referiram que houve mudança na ênfase que se dava ao hemisfério dominante, passando o hemisfério não-dominante a ser aceito como sede do distúrbio em apraxia construtiva. Entretanto, muitos autores aceitam que estes distúrbios se manifestam após lesão em qualquer hemisfério e salientam que o dano ao hemisfério direito produz incapacidade quantitativamente maior. Prosseguindo em sua revisão, os autores reportaram-se ao estudo de Sperry que detectou dominância do hemisfério direito em habilidade construtiva, porém com a observação de que habilidade construtiva é função bilateral e integrada. Quanto à localização, Benson e Barton observaram que registros de literatura apontam não só para o comprometimento parietal, como também para regiões frontais. Em seu trabalho, os autores concluíram que seus achados sugerem que localização de lesões cerebrais através

da demonstração de déficits construtivos depende do tipo de teste usado. Com alguns testes construtivos tais como desenhos, o agravo em qualquer parte do cérebro pode produzir déficits significativos. Outros testes parecem mais sensíveis para localizar lesões, registrando maior chance dos distúrbios se associarem com danos posteriores que anteriores, e com lesões à direita.

De Renzi et al. (27) chegaram a conclusões semelhantes às de Benson. Referem que quando se testa percepção espacial como no caso da detecção de orientação espacial de uma haste, há quase completa dominância das regiões posteriores do hemisfério não-dominante. Este resultado contrasta com a menor assimetria de funções que ocorre com tarefas espaciais mais complexas, por exemplo, desenhos, arranjos de blocos e localização de rotas. Portanto, a participação hemisférica depende da tarefa apresentada, isto é, há tarefas em que ambos os hemisférios podem participar e outras em que há nítida dominância hemisférica à direita.

Arena e Gainotti (5), por outro lado, não encontraram diferença entre pacientes com lesão cerebral à direita ou esquerda, com respeito à incidência e grau de incapacidade visuo-construtiva e visuo-perceptiva. Estes autores sugeriram que a base para distúrbios visuo-construtivos está na deficiência perceptual, independentemente do hemisfério lesado.

Day e Ulatowska (23) apresentaram a idéia de que, ao invés de um hemisfério ser considerado "dominante", cada hemisfério é especializado para tipos diferentes de processamento. Assim, na maioria dos adultos destros, o hemisfério esquerdo parece espe-

cializado para tarefas sequenciais tais como produção da fala, e o hemisfério direito parece especializado em processamento holístico do tipo que ocorre em algumas tarefas visuo-espaciais.

Bryden, Hécaen e DeAgostini (20) também consideraram haver "especialização complementar" entre os hemisférios ao invés de dominância hemisférica. Assim, a noção de que os dois hemisférios cerebrais desempenham funções diferentes está bem estabelecida e, de modo geral, o hemisfério esquerdo está mais envolvido com processos verbais e linguísticos enquanto o hemisfério direito é mais especializado em processos não-verbais, particularmente aqueles relacionados a atividades visuo-espaciais. Além disso, os autores afirmaram que as diferenças complementares estão sujeitas a variações individuais, uma vez que o sexo e a história familiar de sinistralidade afetam o padrão de assimetrias cerebrais.

Coan (21) referiu que os resultados de seus estudos indicaram que lesões unilaterais no hemisfério não-dominante pode prejudicar o sentido de localização, envolvendo a região ocípito-têmporo-parietal. Por outro lado, lesões bilaterais produziram sinais mais complexos e mais profundos. Salientou o autor que o déficit comunicativo pode mascarar o distúrbio visuo-espacial. No caso de lesões à direita, pode-se simplesmente estar testemunhando um distúrbio no julgamento espacial não alterado por outros sintomas. Esta possível representação bilateral, entretanto, não diminui a importância prática da agnosia visuo-espacial na localização de lesões à direita. Concluiu que é tentador sugerir que a região ocípito-têmporo-parietal ou giro angular direito do cérebro humano

seja o complemento visuo-espacial da representação visuo-verbal na região do giro angular esquerdo.

Fried et al. (37) aceitaram como conceito amplamente difundido de organização do cérebro humano a especialização do hemisfério cerebral direito para funções visuo-espaciais. Referiram que a localização dessas funções dentro do hemisfério direito é menos bem estabelecida, embora seja aceito que lesões parietais se associem a déficits em tarefas construtivas; lesões temporais se associem à discriminação visual complexa e à memória espacial; e lesões frontais se associem a déficits em orientação direcional da imagem corporal. Com a finalidade de verificar a localização cortical lateral direita de funções visuo-espaciais, esse autor e seus colaboradores realizaram mapeamento por estimulação elétrica em pacientes acordados submetidos à neurocirurgia sob anestesia local. Encontraram percepção alterada de material visuo-espacial na região da junção parieto-ocipital e a porção posterior do giro frontal inferior; memória imediata alterada para material visuo-espacial na porção posterior do giro temporal superior; e, quando a função visuo-espacial engloba emoções (como no reconhecimento de expressões faciais), as porções posteriores do giro temporal médio é que estão implicadas.

Shuare (84) afirmou que o pensamento visuo-espacial é comprometido durante lesões tanto de partes posteriores (parieto-ocipitais) quanto anteriores (frontais) do cérebro, e relatou que o caráter dos distúrbios difere segundo o local.

Smith e Milner (85) estudaram pacientes submetidos a lobectomias temporais direita ou esquerda e verificaram que a localização espacial de objetos apresentou-se prejudicada em ambos os grupos na memória tardia, mas somente no grupo de lobectomia temporal direita em memória imediata e tardia. Salientaram o papel do hipocampo direito na memória da localização espacial.

Reivich et al. (82) realizaram mapeamento metabólico usando tomografia por emissão de pósitron com a finalidade de examinar a resposta do cérebro humano a estímulos fisiológicos. Os seus achados indicaram atividade neuronal assimetricamente maior no lóbulo parietal inferior direito em atenção dirigida e consideraram haver evidência para a predominância do hemisfério direito em síntese de percepção espacial.

Motomura et al. (61) encontraram participação de regiões sub-corticais (porção póstero-medial do tálamo) em negligência espacial unilateral.

Finalmente, inúmeros autores admitem que o hemisfério direito é dominante em mediar atividades visuo-espaciais e práxi-co-construtivas (3, 8, 17, 18, 25, 26, 28, 42, 45, 47, 62, 63, 69, 70, 72, 74, 81, 83).

Neste subcapítulo tratamos da organização cerebral da função visuo-espacial e sua localização.

A primeira parte, devotada a apresentar a teoria de Lúria, reveste-se da maior importância para o nosso trabalho, pois compreendendo a formação das zonas terciárias da segunda unidade

funcional do cérebro podemos entender melhor os seus distúrbios. Segundo Luria, o funcionamento apropriado das zonas terciárias é impossível sem a integridade das zonas corticais primárias e secundárias que suprem o material necessário para a criação de sínteses cognitivas mais complexas. Na segunda parte deste subcapítulo apresentamos a revisão feita sobre localização cerebral da função visuo-espacial e a discussão existente sobre dominância hemisférica. Parece-nos mais razoável admitirmos o conceito de especialização complementar entre os hemisférios, pois o hemisfério esquerdo está mais envolvido com processos verbais e lingüísticos, enquanto o hemisfério direito é mais especializado em processos não-verbais, particularmente aqueles relacionados a atividades visuo-espaciais.

Salientamos os achados de Benson (10) que, revisando o assunto, relatou que apraxia construtiva se manifesta após lesão em qualquer hemisfério, sendo que o dano ao hemisfério direito produz incapacidade quantitativamente maior. Este autor referiu que a localização de lesões cerebrais através da demonstração de déficits construtivos depende do tipo de teste usado e concluiu que, com alguns testes construtivos tais como desenhos, o agravo em qualquer parte do cérebro pode produzir déficits significativos.

Entendemos a abrangência cerebral no desempenho da função espacial, uma vez que sob esta denominação não há apenas um tipo de manifestação, mas sim, verdadeira constelação de sintomas.

2.3. PARALISIA CEREBRAL

Em 1862 William John Little (54), ortopedista inglês, descreveu 47 crianças com quadro de rigidez espástica. Não há dúvida de que se referia à forma espástica da síndrome conhecida como Paralisia Cerebral (PC).

A PC é definida como o conjunto de distúrbios do movimento e da postura decorrentes de defeito ou lesão num cérebro imaturo (15, 55, 66). Trata-se de termo descritivo que engloba vários distúrbios neuromotores de origem central, que se manifestam precocemente na criança, e que não são resultantes de doença progressiva.

As classificações de PC se baseiam nas manifestações motoras que constituem sua principal característica clínica. Segundo o local comprometido e o tipo de expressão clínica podemos ter as seguintes formas (16):

1. Espástica, subdividida em: forma tetraplégica, hemiplégica e diplégica (denominada impropriamente, por alguns, de forma paraplégica). A forma espástica é a mais frequente (40,76,87).
2. Atetósica, ocupa o segundo ou terceiro lugar em frequência, conforme a população estudada (46,52).
3. Atáxica, que de modo semelhante aos dados da forma atetósica apresenta frequência variável em função da população analisada.

4. Mista, representa a combinação da forma atetósica com espástica, atáxica com espástica e outras combinações mais raras.
5. Flácida, é considerada rara por aqueles que a incluem na classificação de PC (52), não sendo entretanto mencionada pela maioria dos autores.

Os pesquisadores que se preocupam com o estudo da PC concordam quanto à predominância da forma espástica, porém manifestam desacordo na definição dos tipos clínicos. Assim é que Hagberg et al. (39) colocaram no grupo dos diplégicos aqueles pacientes hipertônicos em que os membros inferiores são mais comprometidos, independentemente de haver envolvimento dos membros superiores. Estes autores salientam que outros investigadores poderiam considerar alguns destes casos como pertencentes ao grupo dos tetraplégicos.

Na Suécia, Hagberg et al. (39) encontraram decréscimo progressivo na prevalência de casos de PC de 1954 a 1970. Dividindo este período em quatro partes, encontraram 2.2 por 1.000 nascidos vivos no primeiro quartil contra aproximadamente 1.3 por 1.000 nascidos vivos no último quartil. Prossequindo seus estudos e publicações, apresentaram a taxa de 2.0 por 1.000 nascidos vivos no período de 1975 a 1978 (41). Os dados apresentados nessa importante pesquisa envolveram uma população de 1.800.000 pessoas.

Na Inglaterra, Jarvis et al. (46) encontraram prevalência média de 1.64 casos de PC por 1.000 nascidos vivos, estudando uma população de 770.000 pessoas, no período de 1960 a 1975. Os

autores observaram redução na taxa de PC entre os recém-nascidos (RN) de baixo peso e aumento entre os RN com peso igual ou maior que 2500 g, na segunda metade do estudo. O efeito final foi o aumento gradual da taxa de PC no período de 1968 a 1975.

Nos Estados Unidos da América do Norte, Nelson e Ellenberg (32) avaliaram aproximadamente 54.000 gestantes no período de 1959 a 1966, atendidas em 12 hospitais universitários. Destas, 51.285 gestações tiveram como produto RN vivo único, sendo possível o acompanhamento de 45.559 crianças até à idade de sete anos. Neste estudo foi possível detectar 189 crianças portadoras de PC correspondendo à taxa de 4.1 por 1.000 RN vivos.

Stanley (86) determinou a prevalência de PC na população da região oeste da Austrália realizando coleta de dados no transcorrer de 20 anos (1956-1975) e obteve taxas elevadas de até 3.9 por 1.000 nascidos vivos nos primeiros 11 anos do estudo. Entretanto constatou, na segunda metade do período, queda progressiva da prevalência de PC, chegando a 1.2 em 1975.

A partir dessas pesquisas foi possível observar redução nas taxas de PC, explicada não somente pela melhoria na qualidade de atendimento hospitalar dirigido ao RN, como também em decorrência dos cuidados e avanços tecnológicos no atendimento materno-infantil. Estes fatores contribuíram efetivamente para a sobrevivência de casos graves que, sem o apoio de cuidados intensivos neonatais possivelmente iriam a óbito. Entretanto, muitos desses sobreviventes apresentariam o quadro de PC, explicando assim o aumento das taxas encontradas pelos referidos autores (33,41,49,64).

Não encontramos estatísticas populacionais feitas no Brasil e portanto não temos a prevalência de PC em nosso meio.

Em relação ao estudo da etiologia na PC, Little(54) sugeriu que as circunstâncias e anormalidades no transcorrer do nascimento desempenhavam papel primordial. Assim, dados relacionados à prematuridade, trabalho de parto prolongado, choro demorado e manifestações convulsivas foram comuns entre seus pacientes. Little concluiu que os distúrbios do nascimento causavam o quadro clínico por ele descrito.

Um ponto de vista contrário foi defendido por Sigmund Freud(35) que, no início de sua carreira, como neurologista, escreveu três monografias nas quais unificou as diversas manifestações clínicas da PC numa única síndrome. Freud, em 1897, propôs que os distúrbios ocorridos no processo do nascimento, ao invés de serem fatores etiológicos causais da PC, poderiam ser consequência das verdadeiras etiologias pré-natais. Todavia, a hipótese de Little influenciou e ainda influencia a opinião de inúmeros estudiosos do assunto(36).

Apenas mais recentemente é que esta hipótese foi desafiada pelo brilhante estudo cooperativo de Nelson e Ellenberg (32,67), que acompanharam mais de 40.000 crianças desde o nascimento até à idade de sete anos. Estudando o peso de nascimento e a idade gestacional, concluíram que o baixo peso ao nascimento e a prematuridade constituem importantes fatores de risco para PC. Porém, a maioria das crianças com PC tiveram peso normal ao nascimento e foram RN de termo. Nos RN de extremo baixo peso(1500g) foi constatado aumento de 27 vezes no risco de PC.

Entretanto, os RN de pesos tão baixos quanto estes são raros quando se considera a população em geral. Em outro trabalho (65), os autores estudaram o índice de Apgar como fator preditivo para PC e analisaram os índices do 1º. e 5º. minutos de vida em aproximadamente 49.000 RN, e ainda, no 10º., 15º. e 20º. minutos naqueles que não alcançaram nota igual ou maior que oito aos cinco minutos. Os baixos índices de Apgar foram considerados fatores de risco para PC, porém 55% das crianças com PC tiveram índices de Apgar entre os valores sete e dez no 1º. minuto, e 73% acusaram estes índices no 5º. minuto. Das 390 crianças que tiveram índices de Apgar extremamente baixos (zero a três), 270 foram a óbito. Das 99 que sobreviveram até à idade de sete anos, 80% não apresentavam comprometimento neurológico importante e apenas 12% tiveram PC. Observou-se ainda que aqueles que mantiveram índices baixos por tempo prolongado tiveram maior chance de desenvolverem PC. Os dados indicaram, portanto, que o maior risco de PC concentrou-se entre RN com depressão severa e prolongada. Concluem os autores que um grau tão acentuado de asfixia perinatal, suficiente para levar mais da metade dos casos ao óbito, deixa 3/4 daqueles que sobrevivem aparentemente íntegros do ponto de vista neurológico. Sugerem dessa forma, que um contingente substancial de casos de PC relaciona-se com fatores não associados à asfixia intraparto. A observação mais contundente destas análises é que a maioria das crianças com PC não tiveram baixo peso ao nascimento, nem evidência de asfixia neonatal.

Nelson e Ellenberg (68), em 1986, publicaram um trabalho sobre antecedentes de PC no qual relataram que anormalidades fetais eram comuns nas crianças com PC cujos sintomas de asfixia ao nascimento foram observados, indicando dano cerebral pré-natal e não intraparto e sugerindo que o prognóstico pode estar relacionado parcial ou totalmente com defeitos intrínsecos do feto. Concluíram que provavelmente não se sabe a causa da PC na maioria dos casos.

Quanto ao quadro clínico da PC, como já mencionado anteriormente, as manifestações motoras constituem a principal característica clínica. Podem coexistir em diversas associações inúmeras outras manifestações, tais como distúrbio visual e da motricidade ocular, déficit da acuidade auditiva, retardo do desenvolvimento neuromotor, hiperatividade, déficit de atenção, distúrbio do comportamento, distúrbio da fala, epilepsias, distúrbios cognitivos e de percepção, deficiência mental, labilidade emocional e depressão.

A frequência de deficiência mental (DM) nos casos de PC varia segundo o estudo (60). Nelson e Ellenberg (65) encontraram 41% de crianças com DM. Haqberg et al. (39) referem que a taxa de DM varia de 0.4 a 0.8 por 1.000 nascidos vivos. Estes autores (40) fizeram divisão de seus casos de PC segundo os tipos clínicos de PC e encontraram porcentagens variáveis de DM: na forma hemipléica, 15% das crianças eram portadoras de DM; na forma tetrapléica, 100% eram severamente retardadas; na forma dipléica, 30% dos casos apresentaram diferentes graus de DM; na forma atáxica, 52%

das crianças eram normais; na forma atetósica, 95% eram normais e nas formas mistas, taxas de 38% a 71% foram consideradas normais.

Stanley (86) agrupou DM, epilepsia, déficit visual e déficit auditivo em um único grupo de distúrbios em crianças com FC. Encontrou taxas de 21% a 34% de comprometimento, segundo o grupo etário e o período estudado.

Quanto à presença de epilepsia em crianças com FC, aproximadamente 25% têm algum tipo de manifestação epiléptica.

O diagnóstico de FC baseia-se na história e no exame físico. De modo geral, qualquer criança cujo desenvolvimento se desvia da normalidade deve ser avaliada atentamente. O retardo na aquisição motora, persistência de reflexos arcaicos, anormalidades do tono e hiperreflexia são achados comuns no exame neurológico e levantam suspeita de FC.

Os exames laboratoriais são menos importantes que a história e o exame físico para o diagnóstico de FC. Testes séricos e urinários, embora importantes, raramente mostram alguma alteração. O eletrencefalograma é obrigatório em pacientes que apresentam epilepsia e deve ser interpretado com cautela na ausência de manifestações epiléticas. A ultra-sonografia no RN e lactente pode esclarecer vários processos patológicos, tais como, hemorragias intracranianas, hidrocefalias e anormalidades das estruturas cerebrais. A tomografia computadorizada craniana (CT) pode fornecer informações que não são obtidas pelo exame físico. Assim, atrofia focal ou difusa e malformações do sistema nervoso central (SNC) podem ser detectadas. Mais recentemente, a ressonância magnética

nuclear (MNR) traz nitidez e detalhes acerca de processos patológicos e anormalidades estruturais do SNC.

Testes psicológicos, de personalidade, de inteligência e testes neuropsicológicos podem ser aplicados para se detectar a potencialidade da criança, uma vez que para o aprendizado é necessário não só o equilíbrio emocional, como também uma eficiente percepção visuo-motora e raciocínio abstrato.

O tratamento da FC pode ser dirigido à recuperação do comprometimento motor e das condições associadas, tais como epilepsia, dificuldades na aprendizagem e problemas de comportamento. Fisioterapia tem sido considerada como o principal componente no tratamento das anormalidades motoras. Entretanto, um recente estudo de Palmer et al. (75) levantou a suspeita de que fisioterapia não traz benefícios consistentes no tratamento da forma diplégica da FC, ao passo que um programa de estimulação que incluía atividades motoras, sensoriais, cognitivas e de linguagem, mostra vantagens significativas. Dentro deste contexto, a fisioterapia tradicional tem papel importante na prevenção de contraturas e na tentativa de se aumentar a mobilidade articular. As cirurgias ortopédicas frequentemente são necessárias com a finalidade de se corrigir deformidades fixas, restaurar o balanço muscular, aumentar a estabilidade postural e promover o movimento. Vários medicamentos têm sido usados na tentativa de se reduzir a espasticidade. Infelizmente, nenhum dos agentes antiespásticos disponíveis oferece muito alívio para pacientes com FC. As drogas mais usadas são diazepam e baclofen, porém sedação e fraqueza são efeitos colate-

rais importantes.

A terapêutica das epilepsias consiste no uso de anticonvulsivantes. A resposta a tais drogas não é diferente em pacientes com FC e os mesmos princípios gerais de tratamento para as epilepsias são aplicáveis.

Distúrbios do comportamento podem ser parcialmente controlados com tranquilizantes, antidepressivos e estimulantes do SNC.

Quanto à aprendizagem, desde que o paciente demonstre suficiente independência motora e capacidade intelectual, deve ser colocado em escola para crianças normais. As escolas especiais estão destinadas àqueles com maiores deficiências motoras e intelectuais, que não se adaptam às escolas normais. Em relação às deficiências motoras, devemos mencionar os avanços conseguidos com o uso do computador na FC. Inúmeras crianças portadoras de FC estão sendo beneficiadas com este instrumento, pois muitas vezes o déficit motor impede que essas crianças façam uso de materiais escolares corriqueiros como lápis e papel (19). Assim, crianças que potencialmente teriam condições intelectuais para frequentarem escolas comuns, vêem-se impedidas de fazê-lo pelo comprometimento motor. A máquina entra aqui facilitando a comunicação dessas crianças com o mundo, uma vez que apertar teclas geralmente é possível. Este assunto, o uso do computador na FC, será comentado no subcapítulo 2.6. Em relação às deficiências intelectuais, devemos referir que muitas vezes as crianças portadoras de FC são avaliadas inadequadamente, pois os métodos convencionais de avaliação não

Ihes são aplicáveis. Não raro, crianças são consideradas treináveis e rotuladas dessa maneira, são dispensadas da aprendizagem acadêmica. Além da inadequação da avaliação tradicional na PC, há ainda o fato desta avaliação revelar apenas algumas facetas da performance da criança, e somente avaliações globais conseguem fornecer visões mais abrangentes a respeito de cada criança. Eventualmente, em determinados testes específicos, a criança pode apresentar dificuldades; se aprofundarmos a avaliação poderemos observar que o mesmo não ocorre em testes que detectam outras potencialidades. Assim, de um ponto de vista panorâmico, cada caso é um caso e como tal, deve ser abordado individualmente, uma vez que há possibilidade de coexistirem dificuldades e potencialidades numa mesma criança. Precisamos saber como desenvolver os recursos de cada criança, ao invés de simplesmente classificá-la.

A definição e a classificação de PC são clássicas na literatura, entretanto, a revisão sobre etiologia da PC indica mudança de postura em relação a esse assunto. Por muito tempo a anóxia neonatal foi responsabilizada por causar a maioria dos casos de PC. Estudos mais recentes, ao contrário, implicam eventos pré-natais na etiologia da PC. Salientamos a afirmação de Nelson e Ellenberg (68) de que provavelmente não se sabe a causa da PC na maioria dos casos. Isto talvez se deva à limitação dos atuais exames complementares. À medida que a tecnologia avança, recursos mais sofisticados serão disponíveis para o melhor entendimento da PC. Na tentativa de evidenciarmos a etiologia do quadro apresentado pela criança-propósito deste trabalho, exames complementares

foram realizados e pudemos observar que quanto maior a sofisticação do exame, maior foi o número de informações obtidas.

Após todas essas considerações sobre PC, tentaremos unir esta síndrome a distúrbios da função visuo-espacial, que acreditamos ocorrer em muitas crianças portadoras de PC. Com esta intenção, passaremos ao seguinte subcapítulo.

2.4. FUNÇÃO VÍSUO-ESPACIAL NA PARALISIA CEREBRAL

Uma grande revisão sobre este tema foi feita por Abercrombie (1), que publicou em 1964 o livro intitulado "Perceptual and Visuo-motor Disorders in Cerebral Palsy: A survey of the literature".

Abercrombie inicia referindo que algumas crianças com paralisia cerebral (PC) apresentam distúrbios da percepção espacial e fornece ilustrações de desenhos feitos por crianças com PC a partir do Teste de Bender e Teste de Frostig, que revelam dificuldade em aprender a inclinação de linhas corretamente, em mudar a direção do tracado num ângulo ou em adaptar partes da figura em correta relação uma com a outra. Ressalta as dificuldades em desenhar figura humana que essas crianças apresentam, isso porque usualmente se aceita que elas tenham imagem corporal ou esquema corporal distorcidos.

A autora relata que a habilidade para reconhecer e reproduzir letras, palavras, ou figuras em relações espaciais apropriadas constitui um pré-requisito essencial para leitura, escrita e aritmética. A dificuldade na aquisição destas habilidades acadêmicas básicas impede a educação de muitas crianças com PC, mesmo que elas tenham inteligência normal. Em crianças com PC, essas dificuldades serão entendidas adequadamente e manuseadas com a maior eficácia possível, apenas se elas forem relacionadas aos estágios de desenvolvimento de habilidades perceptuais e visuo-moto-

ras de crianças normais por um lado e, por outro lado, ao comportamento de outros grupos de sujeitos com vários atributos comparáveis. A escassez de testes padronizados para crianças normais de todas as idades com os quais se possa comparar a performance do paralítico cerebral constitui uma das maiores dificuldades na pesquisa do comportamento de crianças com PC. Além disso, com crianças de inteligência abaixo do normal é importante levar-se em conta não somente a idade cronológica, mas também a idade mental.

Proseguindo, Abercrombie apresenta a discussão existente entre percepção e performance visuo-motora, uma vez que vários nomes são dados a estes distúrbios, tais como: inabilidade visual, perceptual, visuo-espacial ou dificuldade visuo-motora. Talvez o termo mais usado seja Distúrbio da Percepção Espacial. Percepção, segundo a autora, deve ser entendida como o sentido de tomar conhecimento de objetos em geral, isto é, tornar-se "consciente de", pela visão, audição ou outros sentidos. Percepção espacial é diretamente testada quando objetos de várias formas, tamanhos ou posições são pareados ou diferenciados. Atribuir dificuldade na percepção espacial a uma criança que não pode desenhar um boa cópia de um losango, ou fazê-lo com palitos, ou colocar dois cubos vermelhos e dois brancos juntos como num modelo, vai além da evidência. O que a criança está mostrando é dificuldade em reproduzir ou manipular relações espaciais, e isto é melhor descrito como distúrbio construtivo ou, uma vez que a visão é o sentido que dirige a semelhança na cópia do modelo, um distúrbio visuo-motor. Obviamente, ambos podem coexistir e neste caso o melhor termo a ser em-

ras de crianças normais por um lado e, por outro lado, ao comportamento de outros grupos de sujeitos com vários atributos comparáveis. A escassez de testes padronizados para crianças normais de todas as idades com os quais se possa comparar a performance do paralítico cerebral constitui uma das maiores dificuldades na pesquisa do comportamento de crianças com PC. Além disso, com crianças de inteligência abaixo do normal é importante levar-se em conta não somente a idade cronológica, mas também a idade mental.

Prossequindo, Abercrombie apresenta a discussão existente entre percepção e performance visuo-motora, uma vez que vários nomes são dados a estes distúrbios, tais como: inabilidade visual, perceptual, visuo-espacial ou dificuldade visuo-motora. Talvez o termo mais usado seja Distúrbio da Percepção Espacial. Percepção, segundo a autora, deve ser entendida como o sentido de tomar conhecimento de objetos em geral, isto é, tornar-se "consciente de", pela visão, audição ou outros sentidos. Percepção espacial é diretamente testada quando objetos de várias formas, tamanhos ou posições são pareados ou diferenciados. Atribuir dificuldade na percepção espacial a uma criança que não pode desenhar um boa cópia de um losango, ou fazê-lo com palitos, ou colocar dois cubos vermelhos e dois brancos juntos como num modelo, vai além da evidência. O que a criança está mostrando é dificuldade em reproduzir ou manipular relações espaciais, e isto é melhor descrito como distúrbio construtivo ou, uma vez que a visão é o sentido que dirige a semelhança na cópia do modelo, um distúrbio visuo-motor. Obviamente, ambos podem coexistir e neste caso o melhor termo a ser em-

pregado deve ser "dificuldades espaciais ou visuo-espaciais". Assim, esta última expressão cobre tanto distúrbios perceptuais quanto visuo-motores, isto é, dificuldades tanto na percepção quanto na manipulação de relações espaciais. A autora encerra essa discussão revelando que há muita evidência de que algumas crianças com PC apresentam distúrbios visuo-motores, porém são raros os trabalhos feitos em distúrbios perceptuais.

Uma outra discussão importante proposta por esta pesquisadora repousa na questão de se saber se o comportamento dessas crianças apresentado nos testes pode ser comparado à performance de crianças normais de idade mental mais precoce ou se é qualitativamente diferente, isto é, crianças normais não os apresentam em qualquer estágio do desenvolvimento. Abercrombie sumariza esta questão relatando que, no tocante à percepção, há pouca evidência que crianças com PC vejam as coisas de maneira distorcida, embora elas possam vê-las de um modo primitivo ou imaturo. Assim, pode-se dizer que elas sofrem de falha no desenvolvimento das habilidades perceptuais. Os desenhos bizarros ou outras construções que algumas realizam parecem ser diferentes das produções de crianças normais de qualquer idade, mas é possível que estes fatos possam ser explicados por uma mistura de maneiras imaturas e mais maduras de execução.

Quanto à prevalência de distúrbios espaciais, Abercrombie refere haver discrepância entre os dados da literatura. Isto se deve ao fato de que a constituição do grupo estudado varia dependendo do trabalho, a sensibilidade do teste usado é variável e,

ainda, o julgamento do observador para determinar a linha entre a performance aceitável e a precária também varia.

A frequência dos distúrbios espaciais difere segundo a forma de PC. Abercrombie encontrou sinais de dificuldades espaciais na maioria de suas crianças que apresentavam a forma espástica da PC. Observou que a correlação de distúrbios visuo-motores com espasticidade não é claramente dependente da distribuição de espasticidade. Assim é que há distúrbios visuo-motores em diplégicos, tetraplégicos ou hemiplégicos. Crianças com atetose e ataxia, entretanto, parecem apresentar tais distúrbios em menor frequência.

Na literatura revisada não encontramos outro trabalho que se aprofundasse neste tópico (Função Espacial na PC) tanto quanto o amplo estudo feito por Abercrombie.

Marozas e May (59), citando Abercrombie e a linha "gestalt" da psicologia, estudaram os efeitos de se reverter as cores dos materiais que constam de figura e fundo e encontraram que a reversão das relações figura-fundo pode melhorar a performance de algumas crianças com PC. A alteração das relações preto/branco da figura-fundo neste trabalho parece ter facilitado as crianças com PC a se saírem melhor em tarefas perceptivas. Entretanto, melhora significativa não foi observada em testes visuo-motores com esta mesma técnica de reversão de cores.

Eagle (31) sugeriu que crianças com PC sofrem profunda privação de experiências sensório-motoras, que são consideradas na teoria piagetiana como críticas para o desenvolvimento de estrutu-

ras cognitivas. Como a representação mental nada mais é do que a internalização de integrações sensório-motoras precoces e bem sucedidas e, sendo a noção espacial uma forma sofisticada de representação mental, os déficits observados em crianças com FC podem refletir tanto dano orgânico quanto falta de experiência.

Dorman (30), avaliando as habilidades em leitura de adolescentes com FC encontrou que a maioria apresentava distúrbios em percepção visuo-espacial. Entretanto, este achado se associou com inabilidade para leitura em tais pacientes.

Não é nova a idéia de que crianças com FC apresentam relações espaciais desorganizadas e falta de habilidade em manipulá-las.

Revisando a literatura encontramos alguns estudos sobre o assunto, entretanto, Abercrombie nos ofereceu a revisão mais detalhada em seu livro de 1964, no qual refere-se a esse fato como verdade incontestável.

Abercrombie diz que não há distúrbio de percepção mas sim visuo-motor ou de execução na FC. O nosso trabalho visará verificar a presença de apraxia construtiva ou agnosia espacial.

Esta autora referiu, ainda, que o déficit motor pode afetar o aprendizado de duas maneiras: por causar pobreza da experiência sensorial pois restringe o contato da criança com o mundo físico e por causar distorções dos estímulos aferentes sensoriais, alterando as aferências cinestésicas. Além disso, talvez não só os impulsos proprioceptivos sejam distorcidos, como também as passagens para áreas integrativas do cérebro.

Considerando-se haver distúrbio da função visuo-espacial em PC, resta-nos saber como avaliá-la, o que será apresentado no próximo subcapítulo.

2.5. AVALIAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA DA FUNÇÃO VÍSUO-ESPACIAL

Com a finalidade de estudar a função espacial em crianças portadoras de FC selecionamos na literatura testes que pudessem viabilizar esta pesquisa. Todos os testes abaixo relacionados, exceto o primeiro, são descritos e comentados por Lezak(53):

1- Julgamento de Orientação Linear (Benton)(14): este teste examina a habilidade para se estimar relações angulares entre segmentos de linhas através da comparação visual de pares de linhas anguladas com linhas numeradas que formam um semicírculo.

2- "The Minnesota Paper Form Board Test" (Likert & Quaska, 1970): este teste usa material não objetivo - círculos, triângulos e outras figuras geométricas fragmentadas - para estimular o comportamento da organização perceptiva.

3- Teste Bender-Gestalt (Lauretta Bender, 1938, Hutt, 1977), ou simplesmente Teste de Bender, que oferece material para teoria e pesquisa. Para alguns, serve como técnica para estudar a personalidade e, para outros, serve como tarefa visuo-construtiva para avaliação neuropsicológica. Estas aplicações e sua administração rápida e fácil são fatores que contam para sua popularidade. O material "Bender" consta de nove desenhos que devem ser rigorosamente reproduzidos e que foram adaptados por Hutt, versão usada atualmente.

4- Teste de Figura Complexa: introduzido por Rey (1941) para investigar tanto a organização perceptual quanto memória visual em

pacientes com lesão cerebral. Osterrieth (1944) padronizou o procedimento de Rey, obtendo dados normativos a partir do desempenho de crianças e adultos.

5- Figura Complexa de Taylor: baseado na figura de Rey, Taylor criou uma figura complexa alternativa.

6- Teste de Retenção Visual de Benton (BVRT) (Benton, 1974): trata-se de um teste amplamente usado para memória visual e é mais conhecido pelo nome único de seu criador. Consta de série de dez cartões, cada um contendo de uma a três figuras, sendo que a maioria contém três, duas grandes e uma pequena. Numa primeira etapa a tentativa é de memória.

7- Miscelânea de Cópias. Desde que cópia pode produzir resultados significativos, o examinador deve sentir-se livre para improvisar tarefas, conforme for adequado.

8- Desenhos com cubos: trata-se de teste construtivo no qual apresenta-se para o sujeito cubos de duas cores, vermelho e branco, no total de quatro ou nove cubos, dependendo do item. A tarefa consta de usar os blocos para construir réplicas de duas construções feitas pelo examinador e oito desenhos impressos no teste WAIS.

9- Cubos de Kohs: este difere do anterior, pois cada bloco tem quatro cores: vermelho, branco, azul e amarelo (Arthur, 1947). Os desenhos são mais complexos que os desenhos Wechsler, porém a administração e interpretação do teste resultam no mesmo. Sua sensibilidade para lesões pós-centrais está bem estabelecida.

10- Construção com palitos: trata-se de tarefa na qual o sujeito coloca palitos juntos em padrões. Pode-se solicitar que copie padrões arranjados pelo examinador; pode-se, ainda, pedir que construa seus próprios desenhos ou que componha figuras geométricas ou letras.

Abercrombie(1), que muito trabalhou com crianças com FC, usou os seguintes testes:

1- Comparação de forma: desenho geométrico feito em papel para ser comparado com um semelhante entre vários desenhos diferentes em cartões de múltipla escolha. Presumivelmente, apenas percepção visual é envolvida.

2- Posição no Espaço, Subteste IV do Teste de Desenvolvimento de Frostig para Percepção Visual: seleciona entre cinco figuras aquela que é orientada diferentemente das outras quatro.

3- Figura-fundo, identificando figuras escondidas: três tipos de figuras superpostas desenhadas em papel e comparação com cartões de múltipla escolha; não-superpostas e comparação com cartões de múltipla escolha e figuras de quebra-cabeça.

4- Copiar uma figura linear num fundo pontilhado, Subteste V do Teste de Desenvolvimento de Frostig para Percepção Visual: requer que a criança localize corretamente quais pontos devem ser conectados, e que faça linhas de comprimento e direção adequados.

Além destes, Abercrombie também utilizou-se de alguns testes citados anteriormente: Teste de Bender, Figura Complexa de Taylor, Desenhos com palitos e blocos, etc.

A maioria dos testes citados neste subcapítulo foram criados para serem aplicados em adultos. Alguns apresentam adaptações para a infância, entretanto não há padronização por idade cronológica. Tampouco há padronização por idade mental. Outro detalhe é que a maioria dos testes estuda várias funções ao mesmo tempo, como, por exemplo, percepção visual e memória (9).

Para ilustrar estas considerações tomaremos como exemplo o Teste de Bender que é muito utilizado por ser de fácil aplicação. Este teste é composto por figuras, uma delas o losango. Sabendo-se que evolutivamente a criança só consegue desenhar losango aos sete anos (50), este teste apresenta limitação para idade cronológica. As outras figuras geométricas necessitam o domínio de ângulos para serem executadas. Este domínio também é de aquisição evolutiva. Deparamo-nos com o seguinte problema: se, por acaso, utilizássemos o Teste de Bender para apreciação da função espacial em uma criança com PC de oito anos, por exemplo, não saberíamos avaliar se uma eventual falha seria decorrente de limitação evolutiva ou de distúrbio espacial.

Estas considerações levaram-nos a duas proposições. Utilizaríamos grupo controle pareado por idade mental ou criaríamos um teste que dispensasse tais elementos. Com isto em mente, querendo eliminar ângulos e levando-se em conta que a partir de três anos uma criança consegue fazer traços(50), consideramos que poderíamos usar apenas traços na avaliação espacial. O que nos interessaria, então, seria a distribuição espacial de traços simples.

Assim, propomos um novo teste para avaliação da função visuo-espacial, que será descrito no capítulo Metodologia. Como o teste proposto utilizou a linguagem computacional Logo em sua versão junto ao computador apresentamos, a seguir, algumas noções introdutórias sobre a mesma.

2.6. APRECIACÃO SOBRE LOGO E SEU USO EM PARALISIA CEREBRAL

Seymour Papert(77) criou a linguagem computacional Logo, onde a pessoa se comunica com o computador através de comandos que movimentam uma "tartaruga" representada na tela do computador por um pequeno desenho de tartaruga. Originalmente, a tartaruga era um robô (objeto mecânico) conectado ao computador e que se movimentava no espaço através de ordens recebidas do computador. Esse robô se movimentava de maneira muito lenta, daí a identificação com a tartaruga. A tartaruga na tela do computador é uma representação da tartaruga mecânica, e a melhor maneira de se pensar na tartaruga na tela é que ela é um robô que recebe comandos via computador.

Valente e Valente(89), no livro LOGO - Conceitos, Aplicações e Projetos, mencionam que a tartaruga na tela tem três estados: 1) posição - onde ela se encontra na tela, 2) direção - para onde ela está apontando e, 3) se está usando o lápis (deixa o risco ao se movimentar), usando a borracha (apaga riscos ao se movimentar) ou usando nada, isto é, nem o lápis, nem a borracha (ao se movimentar não deixa e nem apaga riscos).

Os estados da tartaruga podem ser alterados através dos comandos a seguir.

Comandos que alteram a posição da tartaruga:

parafrente número de passos (pf)

paratrás número de passos (pt)

Comandos que alteram a direção da tartaruga:

paradireita número de graus (pd)

paraesquerda número de graus (pe)

Comandos que alteram o objeto que a tartaruga está usando:

Uselápis (ul)

Useborracha (ub)

Usenada (un)

Utilizando apenas os quatro primeiros comandos com as seguintes abreviações: pf, pt, pd e pe, pode-se desenvolver uma série de atividades e desenhos na tela do computador.

O uso do Logo em educação(58) tem sido particularmente interessante, pois permite ambiente rico em explorações. A tartaruga é um objeto que serve para estimular a curiosidade intelectual da criança através de brincadeiras. Agindo por sua curiosidade natural, a criança tem que usar conceitos encontrados em geometria, em programação de computadores e na resolução de problemas; a tartaruga torna-se, então, o material que a criança usa para construir conhecimento e formar conceitos.

Valente (88) desenvolveu pesquisa usando Logo em crianças portadoras de incapacidades físicas. Baseado neste estudo, foi implantado o projeto mencionado na Introdução, vinculando computadores a crianças que apresentam Paralisia Cerebral (PC).

Isto vem beneficiando muitas crianças, pois o déficit motor muitas vezes impede que usem materiais escolares corriqueiros como lápis e papel. Este é um dos usos do computador, desempenhando papel passivo como substituto de materiais escolares tradicionais. Mais importante que este papel, entretanto, é o fato de

servir como instrumento para precisão diagnóstica e acomodação das dificuldades dessas crianças. Neste sentido, a proposta de Valente é criar ambiente de aprendizado através do uso do Logo em computador. Seu estudo foi motivado pelo desejo de melhor entender as deficiências intelectuais e motoras de crianças com PC e usar estas informações no desenvolvimento de métodos criativos de ensino para acomodar as necessidades particulares de cada criança. Através do método Logo, propõe exploração da natureza das deficiências intelectuais de crianças com PC e sugere que estas deficiências podem ser minimizadas se as crianças adquirem os meios para desenvolver atividades Logo no computador.

A filosofia do projeto é fornecer ambiente e situações ricas em estímulos, propiciando e favorecendo a aprendizagem de forma inovadora através de brincadeiras. Para atingir o objetivo, o projeto dispõe de inúmeros materiais lúdicos e computadores, que participam como elemento de destaque no contexto da exploração ambiental.

O computador reveste-se de grande importância pois a linguagem computacional Logo permite criar este ambiente motivador fornecendo ferramentas para a criança aprender e desenvolver conceitos.

A finalidade da nossa pesquisa emergiu dessa filosofia, pois queríamos nos aprofundar no entendimento das dificuldades da criança e usar estas informações para acomodar suas necessidades.

OBJETIVOS

1. Aprofundar a compreensão das dificuldades espaciais de uma criança com Paralisia Cerebral.
2. Propor novo teste para avaliação da função visuo-espacial.
3. Comparar a execução dos testes no papel com os testes realizados junto ao computador.

METODOLOGIA

4.1. INSTRUMENTOS

Utilizou-se para os procedimentos com papel e palitos sala de 3,30 x 3,50 m. com paredes lisas e contendo uma escrivaninha de 80 x 150 cm, duas cadeiras, uma de cada lado da mesa (uma para o examinador e outra para a criança) e uma maca.

Utilizou-se para os procedimentos junto ao computador sala de 4,0 x 4,0 m contendo três mesas de 75 x 120 cm alinhadas, formando uma bancada de 3,60 m que suporta quatro computadores da linha MSX (telas de fundo azul) e duas impressoras e quatro cadeiras; contém, ainda, um arquivo de aço, uma pia e uma mesa escolar de 40 x 60 cm. Dois computadores foram colocados lado a lado num extremo da bancada, uma das cadeiras (para a criança) diante do primeiro computador e a pequena mesa escolar ao lado da cadeira da criança apoiando o teclado do segundo computador. Duas outras cadeiras foram dispostas lado a lado, atrás da cadeira da criança, uma para o examinador e outra para o programador, que utilizou o teclado do segundo computador à sua frente.

Os demais objetos presentes na sala foram afastados do campo de trabalho e procurou-se manter a sala à meia luz, a fim de ressaltar as telas dos dois computadores.

Foram utilizadas folhas de papel sulfite brancas 24 Kq formato 215 x 315 mm ofício, lápis preto nº. 2 e cartolina branca recortada em cartões do tamanho da folha sulfite:

Cartão A, contendo um traco vertical de 4,5 cm no centro (Figura 1);

Cartão B, contendo um traco horizontal de 4,5 cm no centro (Figura 2);

Cartão C, contendo um traco oblíquo para a direita, de 4,5 cm, no centro (Figura 3);

Cartão D, contendo um traco oblíquo para a esquerda, de 4,5 cm, no centro (Figura 4);

Cartão E, contendo quatro tracos, de 4,5 cm, (horizontal, vertical, oblíquo para direita e oblíquo para esquerda) dispostos equidistantemente um do outro (Figura 5).

Utilizou-se folha estruturada de papel sulfite na qual foram traçadas duas linhas, uma vertical e uma horizontal, dividindo-o em quatro partes iguais.

Figura 1 Cartão A



Figura 2 Cartão B



Figura 3 Cartão C

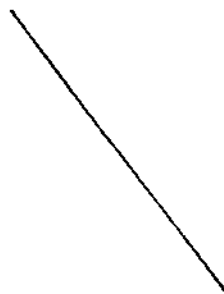


Figura 4 Cartão D

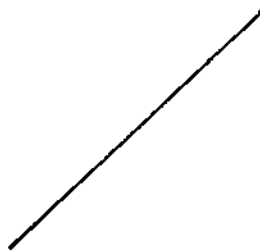
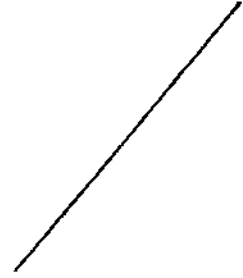
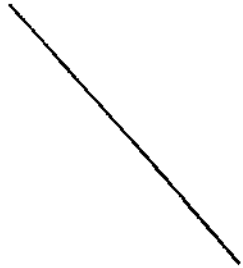


Figura 5 Cartão E



4.2. METODOLOGIA DE TRABALHO

4.2.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS COM PAPEL

Na execução da metodologia de trabalho a criança-propósito e a pesquisadora organizaram as tarefas obedecendo a sequência abaixo, sem treino prévio:

- I - Para o reconhecimento da percepção espacial foi colocado à frente da criança o cartão E e apresentado o cartão A, solicitando-se que apontasse no Cartão E o traço igual ao do cartão A. O mesmo procedimento foi utilizado na apresentação sucessiva dos cartões B, C e D.
- II - Colocou-se uma folha sulfite limpa à frente da criança juntamente com um lápis e apresentou-se o cartão A. Solicitou-se que reproduzisse o traço no papel à sua frente, preservando o tamanho e o local do modelo. Imediatamente após a execução da tarefa proposta, trocou-se a folha sulfite por outra limpa e apresentou-se o cartão B. O mesmo procedimento foi utilizado na apresentação sucessiva dos cartões C, D e E.
- III - Foi colocado à frente da criança uma folha sulfite estruturada e apresentado o cartão E. Solicitou-se que reproduzisse os quatro traços à semelhança do modelo sustentado à sua frente.

4.2.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS JUNTO AO COMPUTADOR

No procedimento de execução dos testes planejados junto ao computador, utilizou-se a linguagem computacional Logo. Na execução do programa junto à criança-propósito, mantiveram-se presentes a pesquisadora e a programadora. Foi usada apenas uma tela na primeira etapa e duas nas demais etapas, conforme abaixo relacionado:

- I - Para o reconhecimento dos traços dividiu-se uma tela em duas porções iguais. À esquerda foram distribuídos os quatro traços (vertical, horizontal, oblíquo para direita e oblíquo para esquerda) proporcionalmente, assemelhando-se ao cartão E, cada traço tendo o comprimento de 4,5 cm. À direita apresentou-se um traço vertical de 4,5 cm no centro da hemitela. Foi pedido que a criança apontasse o semelhante à esquerda. A seguir, apresentou-se um traço horizontal na hemitela à direita e também foi solicitado que apontasse o semelhante à esquerda. Assim, sucessivamente, apresentou-se cada um dos traços oblíquos, mantendo-se o mesmo procedimento.
- II - A segunda etapa compreendeu a execução sucessiva de cada traço isoladamente. Para tanto, projetou-se no centro da tela de um computador um traço de cada vez e foi solicitado que a criança o reproduzisse em outra tela colocada imediatamente à sua frente. Assim foi feito com os quatro traços individualmente. A tela localizada à frente da criança apresentava-se limpa e a tartaruga colocada no canto inferior

direito. Para cumprir a tarefa a criança deveria levar a tartaruga para o centro da tela e executar o traço solicitado.

- III - Foram projetados os quatro traços ao mesmo tempo em uma das telas (tela composta) e na tela à frente da criança foi apresentada uma tartaruga no canto inferior direito. Solicitou-se que reproduzisse o modelo. A tartaruga deveria ser deslocada para as quatro porções da tela a fim de se executar o traço correspondente.
- IV - Apresentou-se uma tela composta pelos quatro traços já descritos, porém dividida em quatro porções iguais por uma tênue linha de cor azul escuro em cruz (cada quadrante contendo um traço). Esta tela permaneceu exposta como modelo. A tela colocada à frente da criança, de modo semelhante, dividida em quatro quadrantes e a tartaruga posicionada no centro da tela, isto é, no centro da cruz. Foi solicitado à criança que reproduzisse os quatro traços nesta tela estruturada.
- V - Uma tela composta permaneceu exposta como modelo e na outra tela limpa solicitou-se à criança que executasse os quatro traços. Nesta etapa, porém, a tartaruga foi posicionada no local onde deveria se iniciar o traço. Portanto, eliminou-se a necessidade da criança distribuir os traços na tela, pois a tartaruga aparecia no ponto inicial de cada um deles, isto é, o ponto inicial foi demarcado.

Os testes realizados no computador foram distribuídos em diferentes sessões de 30-40 minutos.

A criança-propósito está familiarizada com a linguagem computacional Logo, pois frequenta o projeto "Uso da Informática na Educação Especial" há três anos.

4.2.3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS COM PALITOS

Colocou-se uma folha sulfite limpa à frente da criança juntamente com quatro palitos de fósforo e apresentou-se o cartão E. Foi solicitado que distribuísse os palitos de acordo com os traços do cartão-modelo.

Pediu-se que desenhasse os traços em papel antes e após a realização do procedimento com palitos.

ESTUDO DO CASO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome: Tatiane
Data de Nascimento: 10 de abril de 1980
Idade: 9 anos
Raça: branca
Peso: 26 Kg
Estatura: 122 cm

Tatiane é a quarta filha de casal não consanguíneo, mãe tabagista, que teve quatro gestações resultando em quatro partos prematuros. As idades materna e paterna na época do nascimento eram respectivamente 30 e 32 anos. Os dois primeiros filhos do casal gozam de boa saúde, o terceiro filho faleceu aos dois dias de vida por cardiopatia e Tatiane nasceu com peso de 1900 g e estatura de 30 cm após gestação de oito meses, em que os únicos sintomas preocupantes maternos foram alguns "ameaços de desmaio". A mãe entrou em trabalho de parto espontaneamente e Tatiane nasceu de parto normal, apresentação cefálica, havendo rotura de membranas provocada por toque ginecológico com eliminação de líquido claro, poucos minutos antes do nascimento. O parto ocorreu em hospital da rede previdenciária e foi assistido por parteira. A mãe não recebeu qualquer anestésico e relata que a criança caiu no chão e sofrendo discreto traumatismo craniano no momento do nascimento, porém chorou imediatamente e foi levada ao berçário onde recebeu cuidados médicos. Três horas após o parto a mãe procurou o pediatra

tra para obter informações de sua filha e soube que a criança tinha tido "pequena paralisia cerebral", mas havia respondido prontamente aos medicamentos. A mãe observou que a criança encontrava-se em incubadora, fazia uso de sonda nasogástrica e recebia infusão intravenosa. No dia seguinte foi retirada a sonda e Tatiane passou a se alimentar com leite materno administrado em mamadeira. Permaneceu 15 dias recebendo "soro" e ficou aproximadamente 20 dias na incubadora, passando a seguir para o berço comum. Recebeu alta aos 28 dias de vida, pesando 2230 g, sem qualquer medicação e em boas condições. Após quatro dias em casa desenvolveu quadro de pneumonia, não necessitando internação e recebendo antibioticoterapia por aproximadamente dez dias. Passou a desenvolver-se bem, com bom ganho pômdero-estatural, sob acompanhamento pediátrico regular e vacinação adequada. Os pais notaram, aos quatro meses, que Tatiane não firmava a cabeça, porém o pediatra sugeriu avaliação neuropediátrica apenas aos seis meses, quando foi feito o diagnóstico de Paralisia Cerebral. A criança mantinha bom contato visual, sorria desde os três meses, respondia prontamente aos estímulos sonoros e dirigia as mãos para os objetos levando-os à boca desde cinco meses. A preensão de objetos era feita com as duas mãos, simetricamente posicionadas na linha média, fechadas e com polegares aduzidos. A partir dos seis meses os pais notaram o aparecimento de estrabismo convergente bilateral. Desde esta idade a criança frequenta a Sociedade Campineira de Recuperação da Criança Paralítica, inicialmente para orientação e tratamento fisioterápico. Continuou se desenvolvendo bem do ponto de vista físico, comendo e

dormindo regularmente, sendo considerada uma criança calma e apresentando ocasionalmente choro forte. Com um ano de idade passou a ser atendida por fonoaudióloga e terapeuta ocupacional na mesma instituição. Relata a mãe que o tronco de Tatiane manteve-se firme e o pescoço "mole" até um ano e dois meses, quando iniciou a sustentação do segmento cefálico. Começou a mudar de decúbito também com esta idade, passando a rolar, sem preferência de lado. Com um ano e três meses a criança adquiriu espontaneamente os controles esfinterianos anal e vesical, tanto diurno quanto noturno. Continuou a ter boa comunicação com toda a família, iniciando as primeiras palavras ao redor de um ano.

O reflexo arcaico de preensão palmar e as mãos fechadas com polegares aduzidos persistiram até os dois anos, época em que começou a sentar-se sem apoio. Apesar do acompanhamento multidisciplinar assíduo e da boa performance cognitiva, o desenvolvimento neuromotor manteve-se em todas as etapas, aquém do esperado. Assim é que a criança conseguiu ficar em pé aos três anos, necessitando apoio e permanecendo nas pontas dos pés, com pernas enrijecidas. A seguir iniciou marcha com apoio bilateral em antebraços e mãos. Desde então, já fez uso de andador para se apoiar, usou maço e tala. Foi submetida a cirurgias (tenotomia há três anos), porém até hoje necessita apoio bilateral para andar. Fez uso de muletas canadenses desde a cirurgia, quando passou a dispensar a ajuda de outras pessoas.

Quanto à fala, após as primeiras palavras com um ano, apresentou ritmo crescente de aquisição, juntando palavras e fra-

ses agramaticais aos três anos e formando frases completas aos quatro anos. Passou a falar de maneira mais fluente e discursiva aos seis anos, porém mantendo algumas dislalias por troca, que aparecem atualmente em raras ocasiões e são corrigidas pela própria criança.

Iniciou atividade escolar aos cinco anos na mesma instituição que frequenta desde os seis meses de idade. Há aproximadamente três anos faz parte do projeto "Uso da Informática na Educação Especial", que também ocorre nessa instituição. Continua sendo atendida por fisioterapeuta, fonoaudióloga e terapeuta ocupacional.

Apesar de muito expressiva e alegre com seus familiares, o comportamento social de Tatiane era "muito diferente fora de casa". Apresentava-se geralmente quieta e desinteressada, simulando verdadeiras ausências. Por causa de tais "ausências", a criança recebeu medicação anticonvulsivante, "Hidantal", há três anos. Na época, seu exame eletrencefalográfico não revelou anormalidades paroxísticas. Entretanto, foi sugerido e tentado tratamento medicamentoso que não mostrou resultado, sendo interrompido após seis meses. Há aproximadamente um ano e meio sua motivação tem aumentado bastante, sendo que atualmente não mais apresenta tais "desliques". Vale a pena ressaltar, aqui, a importância da orientação pedagógica recebida por Tatiane, responsável por sua maior motivação.

Além desta medicação, Tatiane fez uso de "Diazepam" há cinco anos, a fim de melhorar a rigidez dos membros inferiores.

Apresentou importante efeito colateral de sonolência e apatia, sendo suspensa a medicação após quatro meses.

Não faz uso de medicação há pelo menos dois anos e meio.

Atualmente, Tatiane é uma criança afável, mantém bom relacionamento com outras crianças, gosta de brincar, interessa-se por tudo na escola e continua sendo carinhosa e comunicativa em casa. Necessita da ajuda materna para vestir-se e banhar-se, pois não consegue ficar em pé sem apoio. Resolve suas necessidades fisiológicas e se alimenta sozinha. Aprendeu a por e tirar blusas e tirar sapatos há dois anos, porém não os coloca e nem os amarra, apesar de treinamento. Apresenta boa memória, boa noção topográfica e sempre teve bom entendimento.

O estrabismo vem melhorando progressivamente há dois anos.

O interrogatório complementar não apresenta queixas cardio-respiratórias, gastrintestinais ou urinárias. Além de algumas doenças próprias da infância (rubéola e varicela), foi submetida a amigdalectomia há sete anos e tenotomia há três anos. Os pais negam outras anormalidades de interesse. Não há referência a antecedentes patológicos relevantes entre seus familiares.

O exame físico realizado no dia 23 de junho de 1989 no Ambulatório de Neurologia do Hospital das Clínicas da UNICAMP, revelou bom estado geral e nutricional, apresentando-se corada, hidratada, eupneica e afebril, com frequência cardíaca de 88 batimentos por minuto e cicatrizes cirúrgicas em ambas as regiões inguinais e sobre as duas cristas ilíacas. À ausculta cardíaca ob-

servou-se bulhas rítmicas e normofonéticas, pulmões sem ruídos adventícios e abdômen com presença de ruídos hidroaéreos. O fígado foi palpado no rebordo costal direito, de consistência normal, e o baco não foi palpável. Os membros não apresentavam edema.

O exame neurológico, realizado no mesmo dia e local do exame físico, segundo as normas estabelecidas em nosso serviço e segundo Lefèvre (51), evidenciou criança alerta, cooperante, dócil, respondendo às perguntas e cumprindo ordens solicitadas. Observou-se forma incharacterística do crânio e perímetro craniano de 51 cm, com as medidas bi-auriculares e ântero-posterior igualmente de 30 cm. À pesquisa do equilíbrio estático a criança manteve-se em pé com amparo, com discreta anteflexão do tronco, semiflexão de membros inferiores e pé esquerdo semitorcido medialmente. Ao se retirar o apoio houve instabilidade global com queda sem lado preferencial. O equilíbrio dinâmico revelou marcha com apoio bilateral, mantendo membros inferiores como descrito acima.

O exame de motricidade evidenciou força grau V em membros superiores (MMSS) e grau III em membros inferiores (MMII) pelas manobras de oposição. As manobras deficitárias não revelaram déficits ou assimetrias em MMSS e não foram realizadas em MMII por dificuldade em assumir posição de prova. A movimentação e balanço passivos mostraram tono normal em MMSS e aumentado em MMII. A movimentação automática apresentou-se inteiramente normal e não foram detectados movimentos involuntários. À pesquisa da movimentação reflexa notou-se liberação piramidal global, com reflexos vivos e presença do sinal de Hoffmann em MMSS bilateralmente, além

da exaltação dos reflexos e presença dos sinais de Babinski, Rossolimo, Schaefer e Mendel - Bechterew em MMII.

O exame de coordenação apendicular revelou-se normal em MMSS e não foi realizado em MMII por interferência do déficit motor. À pesquisa da coordenação tronco-membros, estando a criança sentada na beira da maca e aplicando-se um golpe, houve imediato apoio das mãos, tanto no golpe lateral quanto no golpe para trás.

O exame das sensibilidades superficial e profunda não mostrou qualquer anormalidade. As sensibilidades especiais, visão e audição, apresentaram-se sem alterações. Exame oftalmológico criterioso realizado por especialista, seis meses antes, revelou-se normal.

O exame dos nervos cranianos evidenciou estrabismo convergente bilateral, com motricidade ocular extrínseca preservada. Os demais nervos cranianos não apresentaram anormalidades.

Não foram encontrados sinais meningorradiculares.

Os elementos da história e do exame neurológico preenchem os critérios para classificarmos a criança como portadora de Paralisia Cerebral Espástica, forma diplégica.

A avaliação psicológica realizada no dia 26 de maio de 1989, no setor de Psicologia da entidade que Tatiane frequenta, revelou desempenho de acordo com o esperado para sua idade cronológica, segundo a Escala de Maturidade Mental-Columbia.

O exame de funções corticais foi realizado pela autora nos dias 21 de abril e 12 de maio de 1988, baseado na avaliação neuropsicológica usada pela Unidade de Neuropsicologia e Afasiolo-

gia do Departamento de Neurologia da Faculdade de Ciências Médicas (FCM) -UNICAMP, e nas avaliações propostas por Hartlage e Reynolds (43) e Obrzut (71). O exame de linguagem não mostrou alterações além das limitações impostas pelo fato da criança se encontrar em processo de alfabetização. O ditado e a cópia evidenciaram tendência a escrever as palavras solicitadas com inclinação oblíqua em papel liso, sem pauta (Figura 6). As letras sofreram grande deformação e se tornaram quase ilegíveis quando as mesmas palavras foram escritas em papel pautado (Figura 7).

O exame das praxias ideativas e ideomotoras não revelou alterações. Entretanto, detectou-se apraxia construtiva pois a criança não foi capaz de copiar losango e em alguns quadrados executou o traço vertical de maneira oblíqua (Figura 8). O exame das gnosias evidenciou domínio da lateralidade, das cores e boa discriminação auditiva e visual. Não houve déficit de memória.

Os dados positivos encontrados no exame de funções corticais levantaram a hipótese de haver distúrbio da função visuo-espacial. Para melhor entendimento desta função foi necessário aprofundamento na avaliação neuropsicológica e resolvemos ampliá-la com o novo teste proposto. Realizamos avaliação sistematizada com testes em papel, em computador e testes com palitos, conforme descrito no capítulo Metodologia.

O estudo do caso foi ilustrado com a realização de exames complementares, indispensáveis na tentativa da correlação anatômica da disfunção espacial.

O eletrencefalograma feito no dia sete de junho de 1989, segundo as normas do Setor de Eletrencefalografia do Departamento de Neurologia da FCM-UNICAMP, sob vigília, sonolência e sono, mostrou ritmos de fundo normais e espículas focais na região parietal esquerda.

A tomografia computadorizada craniana realizada no dia 21 de junho de 1989, no Centro Radiológico Campinas - Hospital Vera Cruz (aparelho Elscint 1800), evidenciou pronunciamento dos sulcos e giros corticais, discretamente mais evidentes à esquerda, além de aumento relativo dos cornos posteriores dos ventrículos laterais.

A ressonância magnética nuclear de cabeça, realizada no dia 15 de junho de 1989, no Hospital Israelita Albert Einstein, revelou T₁ e T₂ longos na substância branca ao longo dos ângulos dos ventrículos laterais, provavelmente representando gliose. O corpo caloso apresentou-se anormalmente delgado com exceção do joelho que era aproximadamente normal. A substância branca se apresentou contraída, principalmente nas porções posteriores dos hemisférios onde o córtex chega quase ao nível dos ventrículos laterais que se apresentaram simétricos, porém de morfologia pouco habitual. A impressão do exame, sugerida pelos especialistas que o analisaram, é de que tais lesões representam gliose secundária à leucoencefalomalácia perinatal. Por esse exame, observamos haver componente de malformação do sistema nervoso central representado pela hipogênese de corpo caloso e componente de etiologia vascular que se manifesta no período perinatal representado pela gliose

secundária à leucoencefalomalácia periventricular.

Figura 6 Escrita espontânea em papel liso

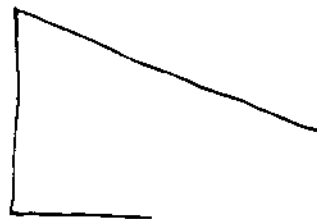
+ A + i A N E
T A + i A N E

Figura 7 Escrita espontânea em papel pautado

X A X I A N E

X A X A N E

Figura 8 Traço vertical realizado obliquamente



RESULTADOS

Figura 10 Execução no papel do traço horizontal



Figura 11 Execução no papel do traço oblíquo para a direita



Figura 12 Execução no papel do traço oblíquo para a esquerda



Figura 13 Execução no papel dos quatro traços



Figura 14 Execução dos quatro traços na folha estruturada

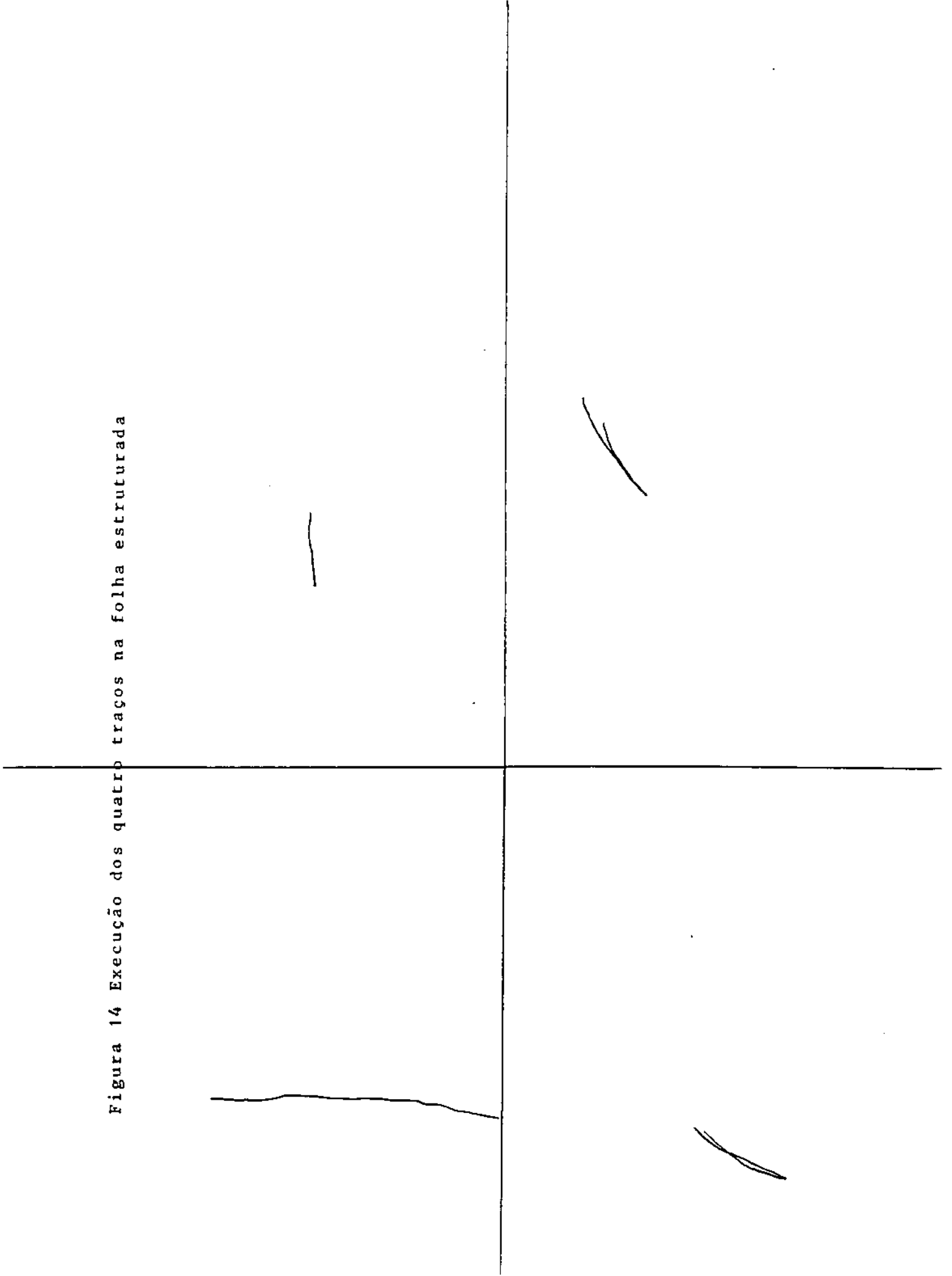


Figura 15 Execução do traço vertical no computador



Figura 16 Execução do traço horizontal no computador



Figura 17 Execução do traço oblíquo para a direita no computador

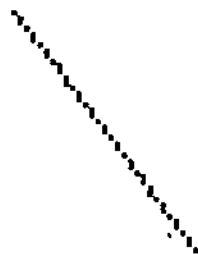


Figura 18 Segunda tentativa de execução do traço oblíquo para a direita
no computador

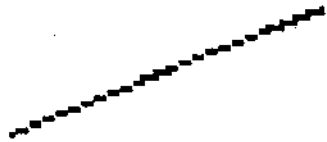


Figura 19 Execução do traço oblíquo para a esquerda no computador



Figura 20 Execução dos quatro traços em conjunto no computador

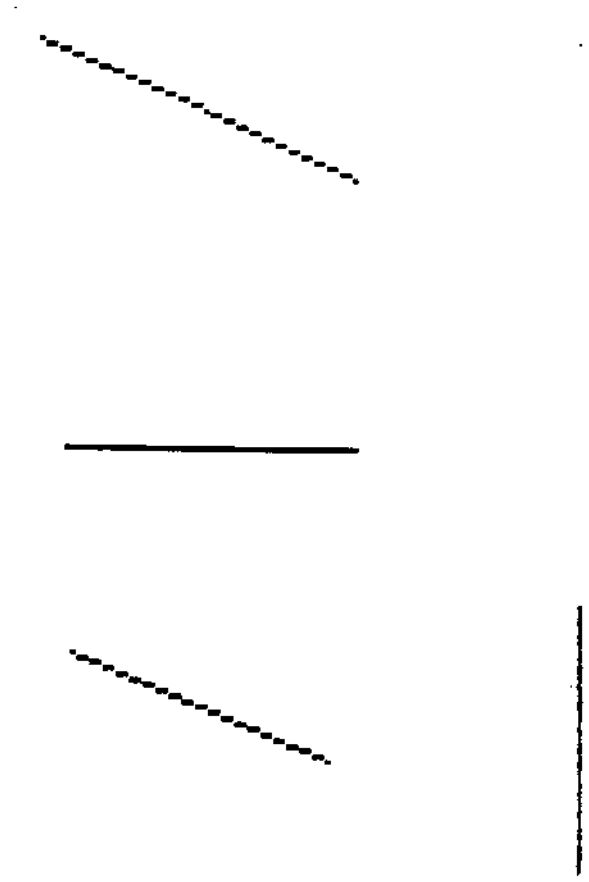


Figura 21 Execução dos quatro traços em tela estruturada

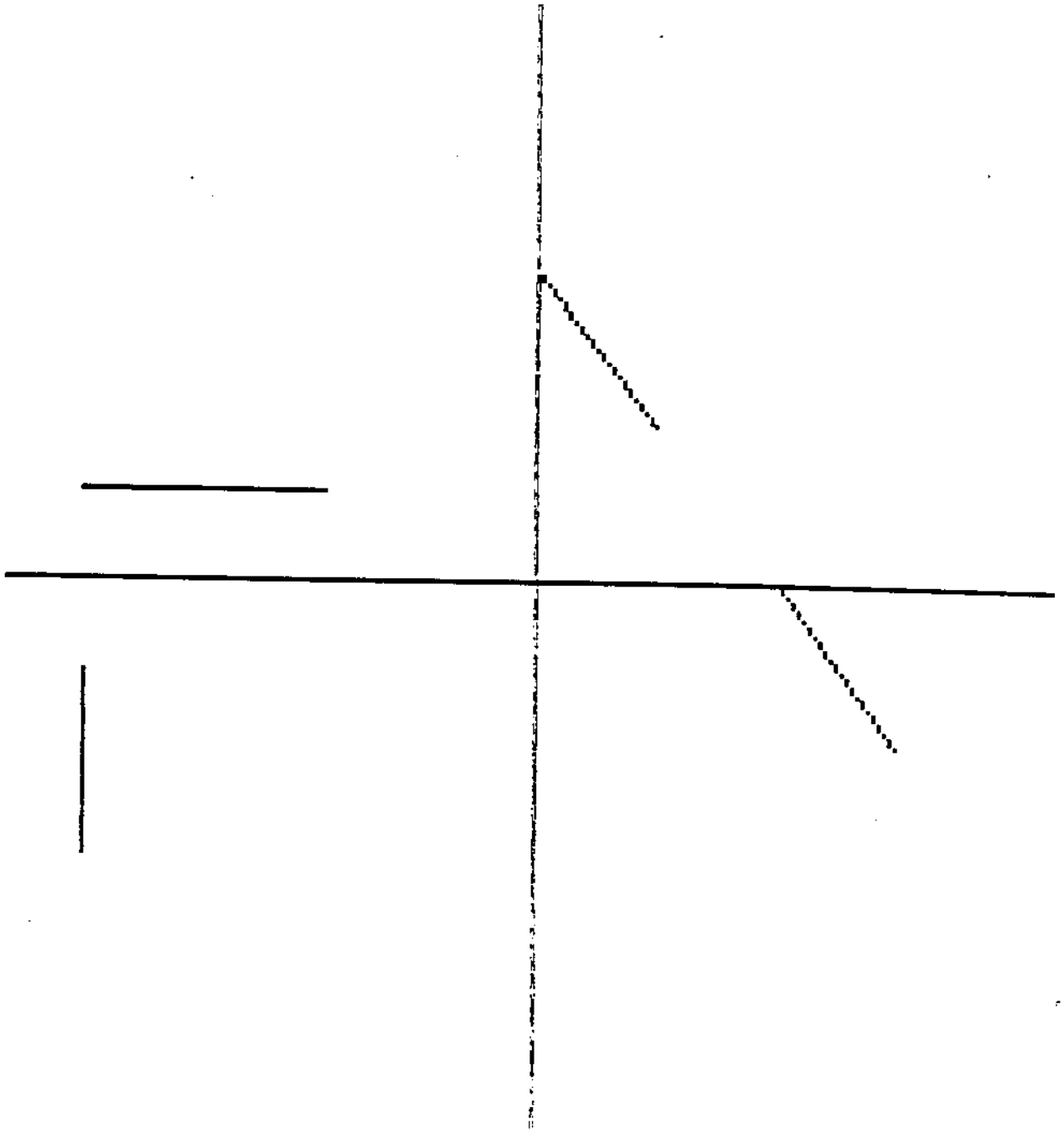


Figura 22 Execução dos quatro traços em tela com "pulo"

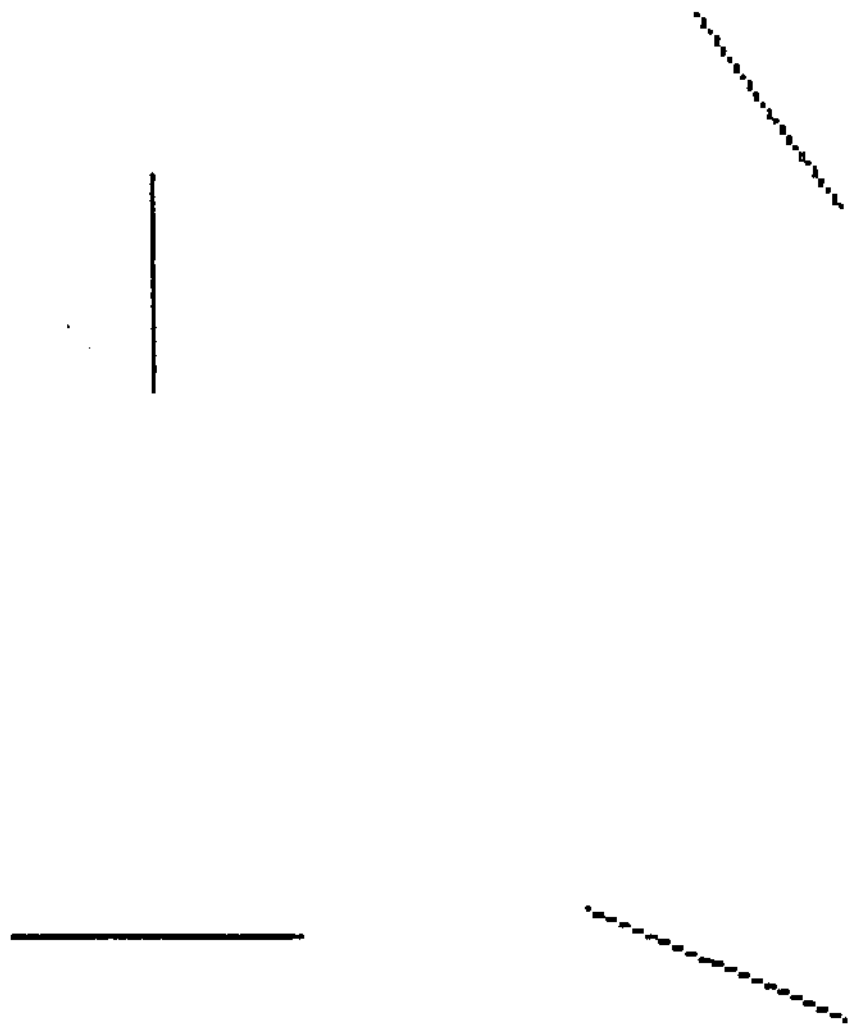


Figura 23 Disposição e ordem de colocação de qua
tro palitos de fósforo segundo cartão E

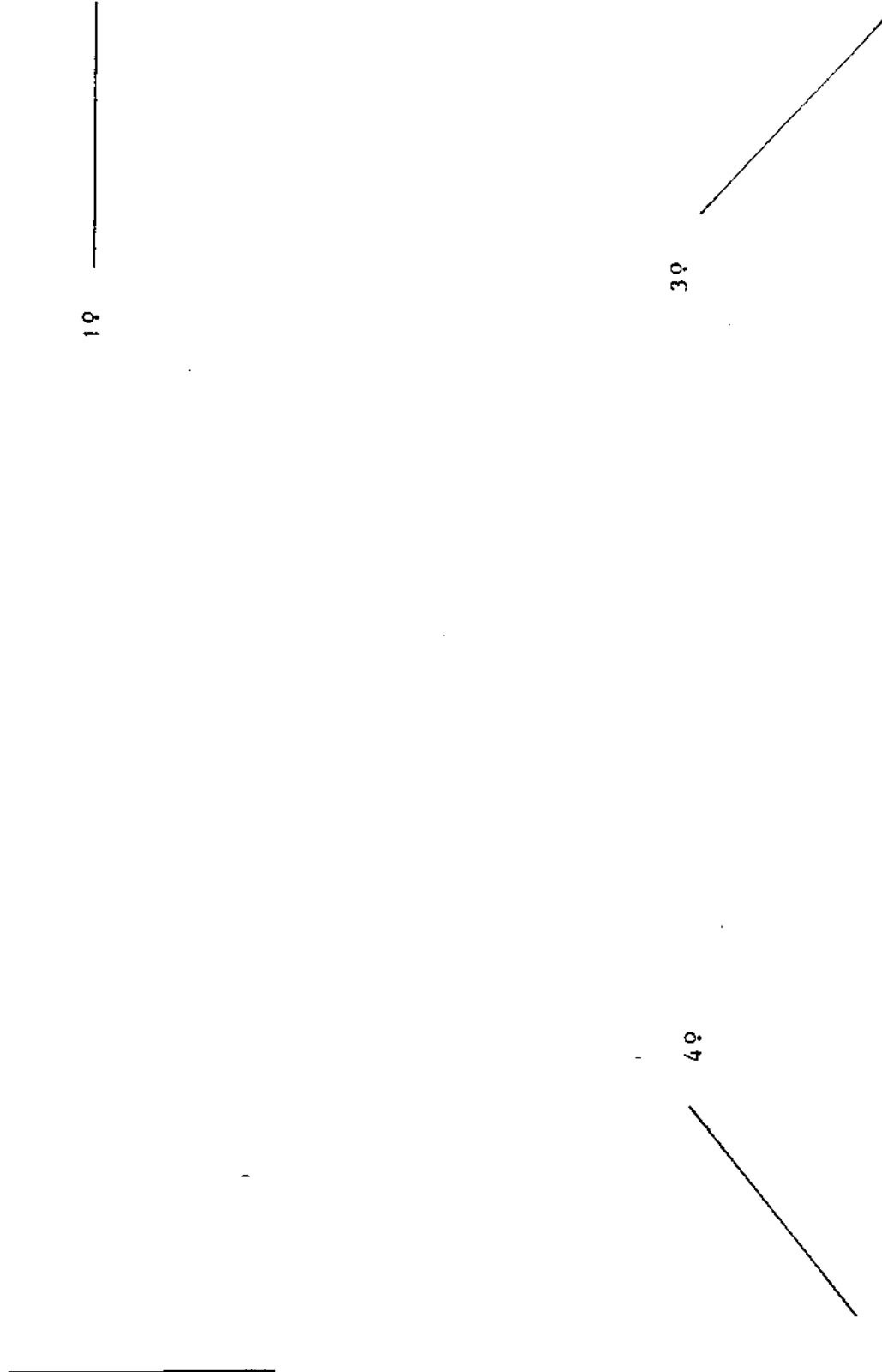
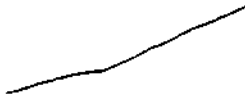


Figura 24 Execução dos quatro traços em papel, antes do trabalho com palitos



Figura 25 Execução dos quatro traços em papel, após o trabalho com palitos



Na análise dos resultados obtidos com a aplicação dos testes em papel pudemos observar que não houve dificuldade no reconhecimento dos traços, isto é, a criança pareceu os semelhantes e apontou o traço correto. Não houve, portanto, distúrbio de percepção ou agnosia.

Na execução dos traços individuais observamos que as linhas foram ondulosas e houve dificuldade na reprodução do tamanho exato dos traços, fazendo-os maiores ou menores que os modelos correspondentes. A criança percebia as diferenças de tamanho após a execução, por comparação com os modelos, e procurava corrigir as falhas, alongando ou apagando os excessos (Figuras 9, 10, 11 e 12).

Na realização dos quatro traços em conjunto (Figura 13) houve amontoamento dos desenhos num canto da página, a cópia foi menor que o modelo e as linhas foram ligeiramente ondulosas com reversão em espelho do traço oblíquo para a esquerda. Houve prejuízo da forma conforme a tarefa se tornou mais difícil, isto é, na cópia do conjunto a forma se tornou mais comprometida, pois a inclinação dos traços foi alterada, tornando difícil sua individualização. Observamos haver melhor desempenho na folha estruturada, comparando-se com a performance na cópia do conjunto. A esquematização do espaço mostrou trazer benefícios e esta é uma das sugestões práticas para melhor acomodação das dificuldades da criança (Figura 14).

Na análise dos resultados obtidos com a aplicação dos testes em computador também observamos não haver dificuldade no

reconhecimento dos traços em comparação com o modelo, apontando os semelhantes.

Na execução dos traços individuais, as dificuldades da criança ficaram extremamente evidentes. O primeiro traço a ser apresentado como modelo foi o vertical, sendo solicitado que o reproduzisse em uma tela à sua frente, onde a tartaruga aparecia no canto inferior direito. A criança realizou o traço a partir do local onde se encontrava a tartaruga, isto é, apenas deu comando para a tartaruga andar para frente e o traço foi desenhado à direita da tela (Figura 15). Não houve tentativa de levar a tartaruga para o centro. O tamanho também foi alterado, fazendo um traço vertical mais comprido que o modelo. Na execução do traço horizontal as dificuldades com tamanho e localização se repetiram. Assim, numa primeira tentativa o traço horizontal foi feito em lugar errado e seu tamanho foi alterado, sendo maior que o modelo. Observamos nesta etapa grande dificuldade em dirigir a tartaruga para direita ou esquerda, isto porque na posição de repouso a tartaruga encontra-se direcionada para cima, em posição vertical, e para realizar o traço horizontal deve-se direcioná-la para direita ou esquerda. A posição correta também depende dos comandos. Pela programação dos testes em computador, cada vez que se aperta a tecla "d", a tartaruga gira 30° na tela para a direita. Portanto, para passar da posição vertical para a horizontal é necessário que se aperte três a cada tecla "d". Houve dificuldade em executar essa passagem e a tartaruga rodou além do necessário. Após alguns comandos a mais para a direita, a criança conseguiu direcionar a tartaruga

para a posição horizontal e fez um traço maior que o modelo. Interrogada se o traço estava na mesma posição que o do modelo e se ambos tinham o mesmo tamanho, a criança percebeu as diferenças e manifestou vontade de fazê-lo novamente. Partiu, então, para a segunda tentativa. Nesta etapa pudemos observar a dificuldade da criança em relação à distância, pois ao querer deslocar a tartaruga do ponto inicial para o centro da tela usou o comando "F 25" e esta quantidade de passos fez com que a tartaruga "andasse" além da tela reaparecendo na porção inferior onde foi executado o traço horizontal, novamente maior que o modelo. Tentou apagar um pedaço, apagou muito e então refez o traço grande e encerrou a prova (Figura 16).

Na etapa seguinte apresentou-se o traço oblíquo para a direita na tela-modelo e solicitou-se à criança que o reproduzisse no mesmo local (centro) e do mesmo tamanho (4,5 cm ou 4 "passos"). Na primeira tentativa observamos a grande dificuldade com distância e angulação. Inicialmente, tentando deslocar a tartaruga da sua porção inicial (canto inferior direito da tela), Tatiane deu vários comandos fazendo com que a tartaruga "saísse" da tela e reaparecesse na outra extremidade. Após cinco comandos sem sucesso, a criança mudou de estratégia e desistiu de tentar dirigir a tartaruga para o centro, passando a usar os comandos "d" e "e" aparentemente sem domínio da situação. Após inúmeras voltas, direcionou a tartaruga para a direita e executou um traço maior que o modelo, com ângulo errado (Figura 17). Percebeu o erro da angulação e afirmou que deveria fazer outro traço partindo para a segun-

da tentativa. Nesta tentativa dirigiu a tartatura para a esquerda e realizou traco maior que o modelo. Tentou apagar, e apagou muito. Tentou refazer o traco e o produto foi ainda maior que o anterior. Nova tentativa de correção e outra falha. Deu a tarefa por encerrada (Figura 18). A nossa impressão foi de que em vista das dificuldades a criança desistiu por cansaço após várias tentativas e preferiu encerrar a prova, evitando novas comparações com o modelo. Nesta segunda tentativa, portanto, não se reproduziu o local, o tamanho e nem a angulação do modelo, havendo reversão em espelho do traco oblíquo.

Na próxima etapa foi apresentado o traco oblíquo para a esquerda na tela-modelo e solicitado à criança que o reproduzisse, mantendo as características de local, tamanho e angulação. Persistiram as dificuldades relacionadas anteriormente de distância, comprimento e direcionamento para direita e esquerda. O produto final foi um traco oblíquo para a direita, havendo, portanto, reversão em espelho. Além disso, o traco foi maior que o modelo e a disposição não foi central (Figura 19).

Se analisarmos globalmente a execução dos tracos individuais em papel e em computador, constatamos que no papel houve dificuldade basicamente com o tamanho dos tracos e seus ângulos. No computador, além dessas dificuldades, que se tornaram muito mais evidentes, apareceram também dificuldades com a distribuição espacial e com noções de distância.

A seguir, após a realização de cada traco individualmente, passou-se à execução do conjunto dos quatro traços. Para isso,

projetou-se na tela-modelo os quatro traços conforme já comentado na Metodologia (pag. 74) e solicitou-se à criança que os reproduzisse na outra tela. Nesta etapa as dificuldades se acentuaram de tal forma que a criança não manteve as relações topográficas dos traços, fazendo-os ao acaso. Houve tendência a distribuí-los segundo uma linha imaginária horizontal e o produto final não mostrou os quatro traços alinhados apenas porque a tela acabou e então a tartaruga apareceu em outra extremidade. Houve amontoamento dos traços num canto da tela, isto é, Tatiane não usou toda a tela para distribuí-los. A dificuldade com a direção da tartaruga ficou ainda mais evidente nesta etapa, pois muitas vezes a tartaruga girou aleatória e indefinidamente para um ou outro lado. Persistiram as dificuldades com distância e angulação dos traços. Houve reversão em espelho do traço oblíquo para a esquerda. Curiosamente, os tamanhos dos traços mantiveram-se razoavelmente próximos aos modelos (Figura 20)

Na próxima etapa apresentou-se tela-estruturada-composta como modelo, isto é, tela com os quatro traços e dividida em quatro porções por tênue linha azul escuro em cruz (pag. 74). Na tela à frente da criança projetou-se a linha em cruz do mesmo tom e a tartaruga apareceu no centro da cruz. Solicitou-se à criança que desenhasse os quatro traços, mantendo a disposição e o tamanho. O produto final foi melhor nesta tela estruturada comparando-se com a execução do conjunto em tela limpa. Entretanto, houve inversão dos quadrantes superiores, pois realizou o traço vertical no quadrante à direita, e o traço horizontal no quadrante à esquerda.

Os quadrantes inferiores contiveram os traços oblíquos correspondentes, porém houve reversão em espelho do traço oblíquo para a esquerda. A disposição dos traços nos quadrantes também não respeitou a localização central (Figura 21).

Na última etapa dos testes em computador ocorreu o que chamamos de "pulo", pois o ponto inicial de cada traço do conjunto foi demarcado, isto é, a tartaruga reaparecia no local inicial de cada traço, na tela à frente da criança. Assim que a criança realizasse um traço, apertávamos uma tecla e a tartaruga "pulava" para o ponto inicial do próximo traço. Na tela-modelo permanecia exposto o conjunto de traços. Observamos que, uma vez dada a distribuição espacial dos traços, a performance da criança melhorou muito e os traços foram executados com facilidade. Entretanto, a cópia foi menor que o modelo em todos os traços e persistiu a reversão em espelho do traço oblíquo para a esquerda (Figura 22).

Considerando-se em conjunto todos estes testes, constatamos que a análise dos testes em computador foi muito mais detalhada. Os dados obtidos na execução dos testes em papel ficaram realçados com o auxílio do computador e, mais ainda, colhemos novas informações até então não detectadas anteriormente e que foram fruto da análise criteriosa de todas as etapas registradas na realização dos testes em computador. Outra grande vantagem da máquina é que possibilitou o acompanhamento da execução em "câmara lenta" ou "passo a passo". Desta maneira, pôde-se seguir o raciocínio da criança, compreendendo-se com clareza as suas dificuldades. Além disso, foi possível o registro de todos esses passos para poste-

rior análise, enriquecendo e permitindo aprofundarmo-nos nas dificuldades exibidas pela criança.

Após os testes em papel e em computador, surgiu-nos a questão referente à topologia e necessitávamos saber se a criança mantinha as relações topológicas, sem lidar com a forma. Para tanto, partimos para a realização do teste com palitos, solicitando-se à criança que distribuísse quatro palitos segundo o cartão-modelo que continha os quatro traços. A execução foi rápida e a topologia mantida (Fig.23).

Neste mesmo dia, antes e após o trabalho com palitos, solicitou-se que desenhasse os traços em papel, seguindo o modelo à sua frente (cartão E). No primeiro desenho houve amontoamento dos traços num canto da página e a cópia foi menor que o modelo (Figura 24). No desenho feito após a manipulação com palitos, o produto final foi quase perfeito. Observamos que houve distribuição dos traços por toda a folha de papel e a criança percebeu a reversão em espelho do traço oblíquo para a esquerda, corrigindo-o. A cópia foi menor que o modelo, porém Tatiane aprendeu a usar o espaço disponível no papel (Figura 25), denotando capacidade de aprendizagem. Interessados na pesquisa e em querer entender melhor as dificuldades espaciais da criança, acabamos oferecendo os meios para superá-las.

DISCUSSÃO

Iniciaremos a discussão pelas duas idéias básicas citadas na Introdução e que permearam esta tese. A primeira refere-se à existência de distúrbio da função visuo-espacial em crianças com Paralisia Cerebral (PC). A segunda propõe que o computador auxilia a avaliação dessa função. Esta última idéia foi bem desenvolvida no capítulo anterior e ficou claro que o computador enriqueceu e ampliou esta pesquisa, permitindo maior aprofundamento na compreensão das dificuldades espaciais apresentadas pela criança.

Retomando a primeira idéia, há elementos teóricos e práticos neste trabalho que a embasam. Do ponto de vista teórico, buscamos nas teorias de Luria e Piaget os argumentos para respaldá-la. Segundo Luria, um distúrbio das zonas inferiores dos tipos correspondentes de córtex nos primórdios da vida deve conduzir inevitavelmente a desenvolvimento incompleto das zonas corticais superiores, ou áreas terciárias, que têm como papel principal a organização espacial de impulsos individualizados. Os recentes trabalhos de Nelson e Ellenberg mostraram que anormalidades fetais podem ocorrer em crianças com PC, cujos sintomas de asfixia foram observados ao nascimento, indicando dano cerebral pré-natal e não intraparto. Dessa forma, o prognóstico pode estar relacionado parcial ou totalmente com defeitos intrínsecos do feto. Portanto, crianças com PC cujo sistema nervoso central (SNC) sofre agressão precocemente no seu desenvolvimento podem ter comprometida a formação das zonas corticais terciárias. Além disso, segundo a teoria de Piaget, as noções espaciais se desenvolvem através da interação e exploração do mundo feitas pela criança. A limitação motora que

ocorre em muitas crianças com PC limita a experiência sensório-motora precoce e isto é considerado crítico para o desenvolvimento adequado da função espacial.

A criança-propósito desta tese, por sua história de vida e exames complementares, ilustra as duas proposições teóricas comentadas. Pela ressonância magnética nuclear constatou-se haver substrato anatômico que justifica a idéia de dano cerebral precoce tanto pré-natal (malformação do corpo caloso) quanto perinatal (leucoencefalomalácia peri-ventricular, que ocorre no recém-nascido pré-termo imediatamente após o parto). Esse exame evidenciou comprometimento do SNC principalmente nas regiões posteriores dos hemisférios cerebrais, onde se localizam as zonas terciárias da segunda unidade funcional de Luria. Pela história de vida da criança, observamos haver também substrato fisiológico que justifica o precário desenvolvimento das noções espaciais em função da limitação motora. Como os exames de Tatiane revelaram comprometimento difuso do SNC, de modo mais proeminente em porções posteriores dos hemisférios, talvez não só as áreas parietais estejam implicadas nos achados, pois em desenhos, o dano a qualquer parte do cérebro pode produzir os distúrbios encontrados (10).

Ainda em relação à formação das zonas terciárias cerebrais, Geschwind (38) referiu que os giros angular e supra-marginal (aproximadamente áreas 39 e 40 de Brodmann) são as últimas áreas corticais nas quais dendritos aparecem. Saliencia, também, que estas regiões amadurecem citoarquiteticamente muito tarde, frequentemente na infância tardia. Os achados de Geschwind refor-

com a teoria de Luria.

Abercrombie (1) e Osborne e Gregor (73) enfatizam o papel desempenhado por influências ambientais às quais a criança está sujeita na aquisição das noções espaciais. Este ponto complementa as idéias da teoria piagetiana, pois não só a criança pode manipular e explorar o mundo físico espontaneamente, como subsídios, ferramentas ou meios podem ser oferecidos para ajudá-la a superar as dificuldades. Assim, o ambiente no qual a criança se desenvolve passa a ter papel ativo na acomodação dos déficits. Neste contexto, a escolaridade é fundamental, pois pode interferir com precisão na performance da criança. Eagle (31) salientou que experiências escolares podem reverter ou reduzir os efeitos da privação sensório-motora precoce e, portanto, tais efeitos podem ser reversíveis. Concordamos com este autor pois chegamos a conclusões semelhantes. A nossa criança demonstrou progressos e capacidade para superar suas dificuldades não só durante os testes que realizamos com ela, como também durante o tempo que tem frequentado o projeto "Uso da Informática na Educação Especial". Os relatórios da equipe multidisciplinar que trabalha com Tatiane acusam tal progresso, principalmente nos últimos três anos, quando passou a andar com apoio de muletas canadenses, explorando o mundo físico. Neste sentido, sua performance reflete mais imaturidade que distorção da realidade, pois há forte componente de falta de experiência em seu desempenho. Não há dúvida que a escolaridade tem contribuído para seu progresso, desempenhando papel fundamental o uso do computador em sua educação. É evidente que no caso de nossa

criança há lesão estrutural do SNC e, apesar de todo progresso, ainda há certas dificuldades que poderão ser superadas apenas parcialmente.

No que tange à recuperação de função e reversão dos déficits, devemos ressaltar a importância da plasticidade cerebral.

Segundo Isabelle Rapin (80), dois mecanismos contam para a recuperação de função em nível celular: regeneração de axônio e remodelação das inter-conexões sinápticas. Esta autora referiu que neurônios, uma vez "nascidos", não se dividem. Assim, a recuperação não se dá pela restituição de células perdidas. Ocasionalmente ocorre regeneração aberrante e geralmente é incompleta, sendo limitada a capacidade de recuperação. Um outro mecanismo seria o uso mais ativo de vias alternativas potencialmente utilizáveis mas até então subsidiárias, ou ainda, estratégias diferentes podem ser usadas. Por exemplo, uma pessoa deficiente em habilidades visuo-espaciais pode verbalizar os passos que deve seguir a fim de traçar um diagrama. Isto nos sugere mais um meio de contornar as dificuldades espaciais e curiosamente havíamos feito esta mesma observação com Tatiane, isto é, notamos que quando solicitamos que ela verbalizasse os passos a serem seguidos, sua performance melhorou. Percebemos que a estratégia da verbalização a ajudou a dominar melhor a tarefa. Day e Ulatowska (23) registraram o não comprometimento das habilidades específicas perceptuais, cognitivas e linguísticas no desenvolvimento de crianças precocemente hemisferectomizadas, ressaltando a importância da plasticidade cerebral

No início da Discussão afirmamos haver elementos teóricos e práticos que embasam a idéia de que pode haver distúrbio da função visuo-espacial em crianças portadoras de PC. Os elementos teóricos já foram apresentados. Quanto aos elementos práticos, além dos exames complementares, o novo teste proposto neste trabalho ilustra amplamente a idéia.

O teste provou ser útil para a avaliação da função visuo-espacial e o computador ampliou e aprofundou a investigação.

Através do teste detectamos haver apraxia construtiva e não agnosia espacial. Estes achados concordam com aqueles de Abercrombie que, apesar de usar outra nomenclatura, chegou a conclusões semelhantes. isto é, há distúrbio visuo-motor na PC e não déficit de percepção espacial.

As alterações observadas nos desenhos de nossa criança foram apontadas por Critchley (22) como características dos desenhos de pacientes portadores de distúrbios espaciais. O teste proposto nesta tese evidenciou todas as características assinaladas por Critchley.

A forma dos traços foi comprometida na razão direta da dificuldade dos testes, isto é, na execução de traços individuais, a forma apresenta-se mais preservada do que na realização do conjunto de traços. Comparando-se os desenhos dos traços entre si, observamos que o horizontal sempre foi mais fácil que o vertical, e o oblíquo para direita mais fácil que o oblíquo para esquerda. Com isso, os mais fáceis assemelharam-se mais aos modelos e os mais difíceis evidenciaram maior dificuldade.

Houve progressão de dificuldade quando consideramos a simples disposição de palitos numa folha de papel comparada com os desenhos no papel e no computador. Os palitos são como "traços" que já estão prontos e a distribuição é mais fácil que a realização dos desenhos, pois isto exige certo grau de decomposição. Essa dificuldade ficou ainda mais evidente na execução dos traços em computador, pois a linguagem computacional Logo necessita subpassos, isto é, para que a tartaruga se locomova e faça um traço na tela existem etapas que devem ser cumpridas e que resultam do desdobramento dos desenhos. Assim é que o simples trazer a tartaruga para o local adequado na tela implica em saber direcioná-la para frente ou para trás, para direita ou para esquerda, e isto exige o domínio de manipulações espaciais, ou seja, antes da realização dos traços já estão implicadas noções espaciais.

Todas essas etapas dificultam a realização dos traços em tela de computador, pois a criança fica imersa no seu desenho local e perde a noção global, isto é, na tentativa de vencer tantas etapas a criança se perde na realização da figura local prejudicando a performance final. Por outro lado, este desdobramento em etapas favorece o estudo detalhado de cada passagem e evidencia os pontos de maior dificuldade. Com a máquina podemos realizar avaliação "passo a passo", o que não é possível com os outros meios. Além disso, outra grande vantagem do computador, de valor inestimável no tocante à pesquisa, é a possibilidade de se gravar e guardar todos esses passos que poderão ser reproduzidos posteriormente, facilitando a análise criteriosa de cada etapa. Muitas das

nossas observações resultaram desse estudo, pois as dificuldades ficaram mais evidentes com o uso do computador.

Comparando novamente os testes feitos com palitos com aqueles realizados com lápis e papel e os testes executados no computador, observamos que há um grau crescente de abstração do primeiro para o último. É fácil compreender como palitos podem beneficiar a execução na máquina, como o "concreto" ajuda o "abstrato". Porém, o reverso também é verdadeiro, isto é, o aprendizado e o treino de noções mais abstratas acabam se refletindo no melhor domínio do concreto. É isto é um ponto de destaque desta pesquisa: as "idas e vindas" de um teste a outro provaram trazer benefício para os dois lados e resultaram na ajuda mútua, valorizando cada um dos meios separadamente. O computador é particularmente útil nessa troca pois, de uma certa maneira, ele "força" a manipulação abstrata de noções espaciais, exigindo a posse dessas noções da pessoa que lida com a tartaruga. Portanto, o exercício das manipulações espaciais favorecido com o uso da máquina desempenha papel fundamental na habilitação de distúrbios espaciais. A execução dos testes de diversas maneiras (palitos, papel e tela) provou ser técnica profícua e satisfatória de aprendizado.

Deve-se salientar, também, que através das "idas e vindas" criamos condições para que a criança "saia" do teste e o observe como quadro geral, fato este perdido na imersão da realização local da tarefa. Delineando-o de maneira mais global, sua performance individual torna-se melhor. Finalmente, considerando-se a fragilidade do aprendizado, concluímos que as "idas e vindas" re-

forçam e solidificam este aprendizado.

Edith Ackermann (2), psicóloga cognitiva interessada em como a criança constrói sua maneira de pensar, refere haver diferentes níveis de entendimento. Num nível primário a criança entende o experimento para si; num nível secundário, quando se exige que se tome nota para outra pessoa, existe aprofundamento do entendimento; e num nível terciário, quando se solicita que sejam dadas instruções para outra pessoa realizar o experimento, o entendimento da questão torna-se ainda mais profundo. Voltando aos testes usados em nossa pesquisa e levando-se em conta os níveis supra-citados, poderemos fazer um paralelo com as diversas etapas realizadas, o que nos permite considerar que a execução no computador implica em "dar ordens" para uma tartaruga na tela, isto é, necessita comandar uma outra "pessoa" e isto exige um nível de entendimento da tarefa muito mais complexo, daí sua maior dificuldade.

Há, ainda, outra análise que nos surge da comparação dos testes. Os palitos representam traços "prontos", como já comentado, e portanto, na execução do teste com palitos não está implicada a forma, mas apenas a topografia. O bom desempenho nos sugere mais uma maneira de contornar as dificuldades da criança, isto é, devemos tentar separar a forma da topografia.

Finalmente, este trabalho permitiu algumas sugestões que devem ajudar a equipe multidisciplinar a oferecer recursos para melhor acomodar as dificuldades acadêmicas de Tatiane. A primeira é referente à estruturação do espaço, pois tanto no papel quanto

no computador a divisão em grandes porções facilitou o desempenho e ajudou a criança a usar melhor o espaço disponível. A segunda sugestão é referente ao uso de materiais concretos, pois oferecendo-os para exploração e manipulação, fornecemos ferramentas para a criança superar suas dificuldades espaciais.

A extensão deste trabalho a outras crianças pretende ser a continuação desta pesquisa, permitindo assim melhor compreensão da função visuo-espacial na PC. através do aprimoramento técnico e científico deste estudo.

CONCLUSES

No estudo do presente caso constatamos não haver agnosia espacial com o teste proposto, comprovando-se apraxia construtiva. Portanto, detectamos haver distúrbio da função visuo-espacial.

O novo teste proposto contribuiu para a avaliação da função visuo-espacial ampliando o entendimento das dificuldades acadêmicas da criança.

A simplicidade do teste permitiu o uso do computador, acrescentando novos elementos à pesquisa.

A criança demonstrou capacidade de aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 - ABERCROMBIE, M.L.J. - Perceptual and visuo-motor disorders in cerebral palsy. A survey of the literature. Little club clinics in developmental medicine II. Published by the Medical Education and Information Unit of the Spastics Society, London, W.1., in association with William Heineman Medical Books Ltd, 1964. p.1-136.
- 02 - ACKERMANN, E. K. - Pathways into a child's mind: helping children become epistemologists. In: Paul Heltne & Linda Marquardt, ed - Symposium Proceeding Science Learning in the Informal Setting, Chicago Ac. of Science, Chicago, 1987. p. 7-19
- 03 - AIMARD, G.; VIGHETTO, A.; CONFAVREUX, C. & DEVIC, M. - La désorientation spatiale. Rev. Neurol. (Paris). 137 (2): 97-111. 1981.
- 04 - AMIRTAGUERRA, J. & HÉCAEN, H. - Le cortex cérébral, édit. Paris, 1960 apud HÉCAEN, H. & ANGELERGUES, R. (44).
- 05 - ARENA, R. & GAINOTTI, G. - Constructional apraxia and visuoperceptive disabilities in relation to laterality of cerebral lesions. Cortex 14: 463-473. 1978.
- 06 - AZCAGA, J.E.; FAINSTEIN, J.D.; FERRERES, A.; GONRASKY, S.; KOCHEN, S.; KRYNVENIUK, M. & PODLISZEWSKI, A. - El retardo agnósico visual infantil. In: eds. Las funciones cerebrales superiores y sus alteraciones en el niño y en el adulto (Neuropsicología). Editorial Paidós, Buenos Aires - Barcelona, 1983. cap. 7 p. 129-161.
- 07 - BADAL, J.: Contribution à l'étude des cécités psychiques: alexie, agraphie, hémienopsie inférieure, trouble du sens de l'espace. Arch. Ophthol. (Paris) 8: 97-117, 1888 apud BENTON, A.L. (11).

- 08 - BARRAQUER-BORDAS, L. - Las afasias, las apraxias, las agnosias. Dominancia hemisférica. In: Barraquer-Bordas, L., ed. *Neurologia Fundamental*. Toray, Barcelona, 1976. cap. XII p. 424.
- 09 - BENDER, M.B. & FELDMAN, M. - The so-called "visual agnosias". *Brain* 95: 173-186, 1972.
- 10 - BENSON, D.F. & BARTON, M.I. - Disturbances in constructional ability. *Cortex* 6: 19-46, 1970.
- 11 - BENTON, A.L. - Disorders of spatial orientation. In: Vinken, P.J. & Bruyn, G.W., ed. - *Handbook of clinical neurology*. North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1969. Vol. 3 Chap. 12 p. 212-228.
- 12 - BENTON, A.L. - Constructional apraxia and the minor hemisphere. *Confin. Neurol.* 29: 1-16, 1967.
- 13 - BENTON, A.L. - The "minor" hemisphere. *Journal of the History of Medicine* 5-14, Jan. 1972.
- 14 - BENTON, A.L.; VARNEY, N.R. & HAMSHER, K.S. - Visuospatial judgment. A clinical Test. *Arch. Neurol.* 35: 364-367, 1978.
- 15 - BLAIR, E. & STANLEY, F.J. - An epidemiological study of cerebral palsy in Western Australia, 1956-1975. III: Postnatal aetiology. *Develop. Med. Child. Neurol.* 24: 575-585, 1982.
- 16 - BLAIR, E. & STANLEY, F. - Interobserver agreement in the classification of cerebral palsy. *Develop. Med. Child. Neurol.* 27: 615-622, 1985.

- 17 - BOGEN, J. E. - The other side of the brain II: An appositional mind. Bulletin of the Los Angeles Neurological Societies 34 (3): 135-162, 1969.
- 18 - BROWN, J. W. - Visual-spatial agnosia. In: Brown, J.W., ed. - Aphasia, apraxia and agnosia. Clinical and theoretical aspects. C.C. Thomas, Springfield, 1972. Chap. 21 p. 220-223.
- 19 - BRUNO, J. & STOUGHTON, A.M. - Computer-aided communication device for a child with cerebral palsy. Arch. Phys. Med. Rehabil. 65: 603-605, 1984.
- 20 - BRYDEN, M. P.; HÉCAEN, H. & DeAGOSTINI, M. - Patterns of cerebral organization. Brain and Language 20: 249-262, 1983.
- 21 - COGAN, D.G. - Visuospatial dysgnosia. American J. of Ophthalmol. 88: 361-368, 1979.
- 22 - CRITCHLEY, M. - Disorders of spatial thought. In: Critchley, M. ed. - The parietal lobes. Hagner press, Collier MacMillan Publishers, London, 1953. Chap. X p. 326-355.
- 23 - DAY, P.S. & ULATOWSKA, H.K. - Perceptual, cognitive, and linguistic development after early hemispherectomy: two case studies. Brain and Language 7: 17-33, 1979.
- 24 - DE RENZI, E. - Disorders of spatial orientation. In: Frederiks, J.A.M., ed. - Handbook of Clinical Neurology, Elsevier, 1985. Vol. I Chap. 27, p. 405-422.
- 25 - DE RENZI, E.; FAGLIONI, P. & PREVIDI, P. - Spatial memory and hemispheric locus of lesion. Cortex 13: 424-433, 1977.

- 26 - DE RENZI, E. ; FAGLIONI, P. & SCOTTI, G. - Loss of the ability to perceive the spatial orientation of a rod after posterior right brain damage. Brain Research 24: 545-546, 1970.
- 27 - DE RENZI, E.; FAGLIONI, P.& SCOTTI, G. - Judgment of spatial orientation in patients with focal brain damage. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 34: 489-495, 1971.
- 28 - DE RENZI, E. & SCOTTI, G. - The influence of spatial disorders in impairing tactual discrimination of shapes. Cortex 5: 53-62, 1969.
- 29 - DENNY-BROWN, D. & BANKER, B.Q. - Amorphosynthesis from left parietal lesion. Arch. Neurol. Psychiat. (Chicago) 71: 302-313, 1954.
- 30 - DORMAN, C. - Verbal, perceptual and intellectual factors associated with reading achievement in adolescents with cerebral palsy. Perceptual and Motor Skills 64: 671-678, 1987.
- 31 - EAGLE, R.S. - Deprivation of early sensorimotor experience and cognition in the severely involved cerebral-palsied child. Journal of Autism and Developmental Disorders. 15: 269-283, 1985.
- 32 - ELLENBERG, J.H. & NELSON, K.B. - Birth weight and gestacional age in children with cerebral palsy or seizure disorders. Am. J. Dis. Child. 133: 1044-1048, 1979.
- 33 - ERENBERG, G. - Cerebral palsy. Current understanding of a complex problem. Postgraduate Medicine. 75: 87-93, 1984.

- 34 - FREDERIKS, J. A. M. - The agnosias. Disorders of perceptual recognition. In: Vinken, P.J. & Bruyn, G.W., ed. - Handbook of Clinical Neurology. North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1975. vol. 4 chap. 2 p. 13-39.
- 35 - FREUD, S. (1897) Die Infantile Cerebrallähmung. Wien: A. Holder (Trans. Russin, L.A. 1968). Infantile Cerebral Paralysis. Coral Gables, F.L.: University of Miami Press. apud STANLEY, F.J.(86).
- 36 - From the Task Force on Joint Assessment of Prenatal And Perinatal Factors Associated with Brain Disorders. - National Institutes of Health report on causes of mental retardation and cerebral palsy. Pediatrics. 76: 457-458, 1985
- 37 - FRIED, I.; MATEER, C.; OJEMANN, G.; WOHNS, R. & FEDIO, P. - Organization of visuospatial functions in human cortex. Evidence from electrical stimulation. Brain. 105: 349-371, 1982.
- 38 - GESCHWIND, N. - Disconnexion syndromes in animals and man. Brain 88: 237-294. 1965.
- 39 - HAGBERG, B.; HAGBERG, G. & OLOW, I. - The changing panorama of cerebral palsy in Sweden. 1954-1970. I. Analysis of the general changes. Acta Paediatr. Scand. 64: 187-192. 1975.
- 40 - HAGBERG, B.; HAGBERG, G. & OLOW, I. - The changing panorama of cerebral palsy in Sweden. 1954-1970. II. Analysis of the various syndromes. Acta Paediatr. Scand. 64: 193-200, 1975.

- 41 - HAGBERG, B.; HAGBERG, G. & OLOW, I. - The changing panorama of cerebral palsy in Sweden. IV Epidemiological trends 1959-1978. Acta Paediatr. Scand. 73: 433-440, 1984.
- 42 - HANNAY, H. J., VARNEY, N. R. & BENTON, A. L. - Visual localization in patients with unilateral brain disease. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. 39: 307-313, 1976.
- 43 - HARTLAGE, L. C. & REYNOLDS, C.R. - Neuropsychological assessment and the individualization of instruction. In: Hynd, G.W. & Obrzut, J.E. ed., Neuropsychological Assessment and the School-age Child. Grune & Stratton, New York, 1981. p. 355-378.
- 44 - HÉCAEN, H. & ANGELERGUES, R. - Les agnosies visuelle et auditive. L'agnosie visuelle. In: Moreau, L. ed - Encyclopédie Médico-chirurgicale. Editions techniques, Paris, 1965. vol. 2 B 10 p. 1-7.
- 45 - HEILMAN, K. M.; BOWERS, D. & WATSON, R. T. - Performance on hemispatial pointing task by patients with neglect syndrome. Neurology. 33: 661-664, 1983.
- 46 - JARVIS, S. N.; HOLLOWAY, J.S. & HEY, E. N. - Increase in cerebral palsy in normal birthweight babies. Arch. Dis. Child. 60: 1113-1121, 1985.
- 47 - KAPLAN, J. & HIER, D. B. - Visuospatial deficits after right hemisphere stroke. The American Journal of Occupational Therapy. 36: 314-321, 1982.
- 48 - KLEIST, K. - Gehirnpathologie (Barth, Leipzig 1934) apud BENTON, A.L. (11).

- 49 - KUDRJAVCEV, T.; SCHOENBERG, B.S.; KURLAND, L. T. & GROOVER, R.V.- Cerebral palsy--trends in incidence and changes in concurrent neonatal mortality: Rochester, MN, 1950-1976. Neurology 33: 1433-1438, 1983.
- 50 - LEFÈVRE, A. B. - Exame Neurológico Evolutivo. Sarvier, Editora de Livros Médicos Ltda, São Paulo, 1972. p. 1-180
- 51 - LEFÈVRE, A. B. - O exame físico e neurológico da criança. In: Diament, A. & Cypel, S., ed. - Neurologia Infantil Lefèvre, Livraria Atheneu, Rio de Janeiro - São Paulo, 1989. Cap. 6 p. 39-98.
- 52 - LEFÈVRE, A. B. & DIAMENT, A. - Paralisia cerebral. In: Diament, A. & Cypel, S., ed. - Neurologia Infantil Lefèvre, Livraria Atheneu, Rio de Janeiro-São Paulo, 1989. cap. 43 p. 791-808.
- 53 - LEZAK, M. D. - Neuropsychological Assessment Oxford University Press, New York-Oxford, 1983. chap. 12,13 p. 342-413.
- 54 - LITTLE, W.J. - On the influence of abnormal parturition, difficult labours, premature birth, and asphyxia neonatorum, on the mental and physical condition of the child, especially in relation to deformities. Trans. Obstet. Soc. London 3: 293-344, 1982 apud PANETH, N. (76).
- 55 - LORD, J. - Cerebral palsy: a clinical approach. Arch. Phys. Med. Rehabil. 65: 542-548, 1984.
- 56 - LURIA, A. R. - Higher Cortical Functions in Man. Basic Books, Inc., Publishers, New York, 1966. p 1-634.

- 57 - LURIA, A. R. - The Working Brain - An introduction to neuropsychology. Allen Lane The Penguin Press, Penguin Books, 1973.
- 58 - MAINO, D. M. - Microcomputer mediated visual development and perceptual therapy. Journal of the American Optometric Association. 56: 45-48, 1985.
- 59 - MAROZAS, D. S. & MAY, D. C. - Effects of figure-ground reversal on the visual-perceptual and visuo-motor performances of cerebral palsied and normal children. Perceptual and Motor Skills. 60: 591-598, 1985.
- 60 - McCARTY, S. M.; JAMES, P. S.; BERNINGER, U. W & GANS, B.M Assessment of intellectual functioning across the life-span in severe cerebral palsy. Develop. Med. Child Neurol. 28: 364-374, 1986.
- 61 - MOTOMURA, N.; YAMADORI, A.; MORI, E.; OGURA, J.; SAKAI, T. & SAWADA, T. - Unilateral spatial neglect due to hemorrhage in the thalamic region. Acta Neurol. Scand. 74: 190-194, 1986.
- 62 - MOUNTCASTLE, V. B. - The view from within: pathways to the study of perception. The Johns Hopkins Medical Journal. 136: 109-131, 1975.
- 63 - MOUNTCASTLE, V. B.; LYNCH, J. C.; GEORGOPOULDS, A.; SAKATA, H. & ACUNA, C. - Posterior parietal association cortex of the monkey: command functions for operations within extrapersonal space. J. Neurophysiol. 38: 871-908, 1975.
- 64 - NELSON, K. B. - What proportion of cerebral palsy is related to birth asphyxia? The Journal of Pediatrics 112: 572-574, 1988.

- 65 - NELSON, K.B. & ELLENBERG, J.H. - Apgar scores as predictors of chronic neurologic disability. Pediatrics 68: 36-44, 1981.
- 66 - NELSON, K. B. & ELLENBERG, J. H. - Antecedents of cerebral palsy. I. Univariate analysis of risks Am.J.Dis.Child. 139: 1031-1038, 1985 a.
- 67 - NELSON, K.B. & ELLENBERG, J.H. - Predictors of low and very low birth weight and the relation of these to cerebral palsy. J.G.M.A. 254: 1473-1479, 1985 b.
- 68 - NELSON, K. B. & ELLENBERG, J. H. - Antecedents of cerebral palsy. Multivariate analysis of risk. N.Engl.J.Med. 315: 81-86, 1986.
- 69 - NEWCOMBE, F.; RATCLIFF, G. & DAMASIO, H. - Dissociable visual and spatial impairments following right posterior cerebral lesions: clinical, neuropsychological and anatomical evidence. Neuropsychologia 25: 149-161, 1987.
- 70 - NEWCOMBE, F. & RUSSEL, R. - Dissociated visual perceptual and spatial deficits in focal lesions of the right hemisphere. J. Neurol. Neurosurg. Pshchiat. 32: 73-81, 1969.
- 71 - OBRZUT, J.E. - Neuropsychological procedures with school-age children. In: Hynd, G.W. & Obrzut, J.E.ed., Neuropsychological assessment and the school-age child. Grune & Stratton, New York, 1981, p. 237-275.
- 72 - ORNSTEIN, R.; JOHNSTONE, J.; HERRON, J. & SWENCIONIS, C. - Differential right hemisphere engagement in visuospatial tasks. Neuropsychologia 18: 49-64, 1980.

- 73 - OSBORNE, R. T. & GREGOR, A. J. - Racial differences in heritability estimates for tests of spatial ability. Perceptual and Motor Skills 27: 735-739, 1968.
- 74 - PAILLAS, J.E. & DARCOURT, G. - Sur les troubles de la spatialité provoqués par les lésions du carrefour pariéto-occipital de L'hémisphère mineur. Revue Neurologique 100 (2): 89-102, 1959.
- 75 - PALMER, F.B.; SHAPIRO, B. K.; WACHTEL, R.C.; ALLEN, M.C.; HILLER, J.E.; HARRYMAN, S.E.; MOSHER, B.S.; MEINERT, C.L. & CAPUTE, A.J. - The effects of physical therapy on cerebral palsy. A controlled trial in infants with spastic diplegia. N. Engl. J. Med. 318: 803-808, 1988.
- 76 - PANETH, N. - Birth and the origins of cerebral palsy. N. Engl. J. Med. 315: 124-126, 1986.
- 77 - PAPERT, S. - LOGO: Computadores e Educação, Editora Brasiliense, 1985 apud VALENTE, J.A. & VALENTE, A. B. (89)
- 78 - PATERSON, A. & ZANGWILL, D. L. - Disorders of visual space perception associated with lesions of the right cerebral hemisphere. Brain 67: 331-358, 1944 apud BENTON, A. L. (12).
- 79 - PIAGET, J. & INHELDER, B. - The Child's Conception of Space. W.N. Norton & Company, New York, London, 1967. p. 1-490.
- 80 - RAPIN, I. - Brain damage or dysfunction: general consideration. In: Rapin, I., ed. Children with Brain Dysfunction. Neurology, Cognition, Language, and Behavior. Raven Press, New York, 1982. Chap 3 p. 23-34.

- 81 - RATCLIFF, G. - Spatial thought, mental rotation and the right cerebral hemisphere. *Neuropsychologia* 17: 49-54, 1979.
- 82 - REIVICH, M.; ALAVI, A. & GUR, R.C. - Positron emission tomographic studies of perceptual tasks. *Ann. Neurol.* 15 (suppl.): S61-S65, 1984.
- 83 - RUBINO, C. A. - Hemispheric lateralization of visual perception. *Cortex* 6: 102-120, 1970.
- 84 - SHUARE, M. Disturbance of visual-spatial thinking in patients suffering local brain lesions. *Neurosci. Behav. Physiol.* 12 (2): 133-136, 1982.
- 85 - SMITH, M.L. & MILNER, B. - The role of the right hippocampus in the recall of spatial location. *Neuropsychologia* 19: 781-793, 1981.
- 86 - STANLEY, F.J. - An epidemiological study of cerebral palsy in western Australia, 1956-1975. I: Changes in total incidence of cerebral palsy and associated factors. *Develop. Med. Child. Neurol.* 21: 701-713, 1979.
- 87 - STANLEY, F.J. - The changing face of cerebral palsy? *Develop. Med. Child. Neurol.* 29: 258-270, 1987.
- 88 - VALENTE, J. A. - Creating a computer-based learning environment for physically handicapped children. Technical report n^o. 301. Laboratory for computer science, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, 1983.
- 89 - VALENTE, J.A. & VALENTE, A. B. - Logo. Conceito, aplicações e projetos. McGraw-Hill, São Paulo, 1988.

ABSTRACT

The first basic idea of this thesis is that there is disturbance of the visuo-spatial function in Cerebral Palsy. This idea is based upon the theories of Luria and Piaget. Luria proposes that the temporal-parietal-occipital areas, which principal role is spatial function, develops based upon the integrity of inferior cortical zones. Thus, lesion to the central nervous system during the first years of life should lead to incomplete development of the superior cortical zones. Piaget asserts that spatial notions develop through the child's exploration of the world. There is deprivation of the sensory-motor experience in Cerebral Palsy, and this is considered critical for the development of spatial notions. The subject studied in this thesis illustrates both theories: the complementary tests show structural lesion of the central nervous system which took place prior or during birth, and the life history reveals great motor limitation, depriving her of adequate interaction with the physical world. The second basic idea of this thesis is that the computer can help the investigation of visuo-spatial function. With the intention of evaluating the spatial function in Cerebral Palsy, the literature related to these themes was revised. We present the analysis of the literature and we justify the proposal of a new test to study visuo-spatial function. This test uses straight lines in four different orientations and the subject has to recognize and arrange them individually or sets of them. This was done through the use of wooden sticks, pencil and paper, and computer. The results confirm that there is spatial disturbance and that a better understanding of the subject's difficulties was made possible through the use of the computer and the Logo computer language. We offer some suggestions for the remediation of the child's difficulties.