



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROCESSOS INTERATIVOS DOS
ÓRGÃOS E SISTEMAS

RENATA DE ASSIS FONSECA SANTOS BRANDÃO

UTILIZAÇÃO DE NEUROIMAGEM E
ELETRONEUROFISIOLOGIA POR PROFISSIONAIS DA
ÁREA DE SAÚDE NO ATENDIMENTO DE CRIANÇAS COM
DISTÚRBIOS DA LINGUAGEM NA CIDADE DE SALVADOR-
BAHIA

Salvador
2013

RENATA DE ASSIS FONSECA SANTOS BRANDÃO

**UTILIZAÇÃO DE NEUROIMAGEM E
ELETRONEUROFISIOLOGIA POR PROFISSIONAIS DA
ÁREA DE SAÚDE NO ATENDIMENTO DE CRIANÇAS COM
DISTÚRBIOS DA LINGUAGEM NA CIDADE DE SALVADOR-
BAHIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Pondé de Sena

Co-orientador: Prof. Dr. Felipe Fregni

Salvador
2013

B817u Brandão, Renata de Assis Fonseca Santos

Utilização de neuroimagem e eletroneurofisiologia por profissionais da área de saúde no atendimento de crianças com distúrbios da linguagem na cidade de Salvador-Bahia / Renata de Assis Fonseca Santos Brandão – Salvador, 2013.

Incluir nº. f.75: il.; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Pondé de Sena

Dissertação (Mestrado) – Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas. Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, 2013.

1. Distúrbio da linguagem. 2. Neuroimagem – Técnica. 3. Eletroneurofisiológicos. I. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Ciências da Saúde II. Sena, Eduardo Pondé de. III. Título.

CDD 616

RENATA DE ASSIS FONSECA SANTOS BRANDÃO

**UTILIZAÇÃO DE NEUROIMAGEM E
ELETRONEUROFISIOLOGIA POR PROFISSIONAIS DA
ÁREA DE SAÚDE NO ATENDIMENTO DE CRIANÇAS COM
DISTÚRBIOS DA LINGUAGEM NA CIDADE DE SALVADOR-
BAHIA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas, Instituto de Ciências da Saúde, da Universidade Federal da Bahia.

Aprovada em 18 de novembro de 2013.

Banca Examinadora

Eduardo Pondé de Sena – Orientador _____
Doutor em Medicina e Saúde, pela Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brasil.
Universidade Federal da Bahia.
Professor Associado do Departamento de Biorregulação do Instituto de Ciências da Saúde da

Bianca Arruda Manchester de Queiroga _____
Doutora em Psicologia Cognitiva, pela Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil
Universidade Federal de Pernambuco
Professora Associada da Universidade Federal de Pernambuco

Luciana Rodrigues Silva _____
Doutora em Medicina e Saúde, pela Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brasil
Universidade Federal da Bahia
Professora Titular da Universidade Federal da Bahia

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE



ATA DA SESSÃO PÚBLICA DO COLEGIADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROCESSOS INTERATIVOS DOS ÓRGÃOS E SISTEMAS

Aos dezoito dias do mês de novembro de dois mil e treze, reuniu-se em sessão pública o Colegiado do Programa de Pós- Graduação Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas com a finalidade de apreciar a Defesa Pública de Dissertação da Mestranda **Renata de Assis Fonseca Santos Brandão** através da Comissão Julgadora composta pelos **Professores Eduardo Pondé de Sena, Luciana Rodrigues Silva e Bianca Arruda Manchester de Queiroga**. O título da Dissertação apresentada foi **Utilização de neuroimagem e eletroneurofisiologia por profissionais da área de saúde no atendimento de crianças com distúrbios da linguagem na cidade de Salvador-Bahia**. Ao final dos trabalhos, os membros da mencionada Comissão Examinadora emitiram os seguintes pareceres:

Prof. Dr. Eduardo Pondé de Sena APROVADA
Prof. Dra. Luciana Rodrigues Silva Aprovada
Profa. Dra. Bianca Arruda Manchester de Queiroga APROVADA

Franqueada a palavra, como não houve quem desejasse fazer uso da mesma lavrou-se a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada por todos.

Salvador, 18 de novembro de 2013

Prof. Dr. Eduardo Pondé de Sena Eduardo Pondé de Sena
Prof. Dra. Luciana Rodrigues Silva Luciana Rodrigues Silva
Profa. Dra. Bianca Arruda Manchester de Queiroga Bianca Arruda Manchester de Queiroga

AGRADECIMENTOS

Ao meu querido marido, Rivail, e às minhas filhas, Letícia e Luísa, por todo suporte, incentivo e compreensão nos momentos de ausência e pelo carinho e amor diários.

Aos meus pais, João Lucio e Margarida, sem eles nada seria possível, tudo o que construí foi seguindo o exemplo que me deram e continuam dando.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Eduardo Pondé de Sena, sua tranquilidade e sabedoria me conduziram até aqui.

Aos meus irmãos, cunhadas e sobrinhos, todos os pequenos momentos foram valiosos.

À família Brandão pelo apoio e ajuda, quando não pude estar com minhas pequenas.

A Henrique, meu primo, que nos últimos seis meses pode me ajudar com Letícia e Luísa.

A Cintia, Dega e Anna, a amizade de vocês foi essencial nesta caminhada.

Aos pediatras, neurologistas, psiquiatras que me cederam momentos valiosos de seu trabalho.

Aos colegas da Uneb, em especial Raquel e Fernando, que me ajudaram nos caminhos burocráticos da instituição.

Aos colegas do Neuromodulation Lab, pelo bom humor e discussões tão enriquecedoras.

Ao Prof. Carlos Teles e Prof. Maurício Cardeal, pelo apoio em matéria de estatística.

Ao Prof. Felipe Fregni, pela oportunidade de aprendizado e experiência fora do Brasil.

À Profa. Nídia Lubisco pela ajuda e atenção na finalização da dissertação.

Ao Prof. Roberto Paulo e a toda equipe do PPGPIOS que muito contribuíram para meu crescimento intelectual.

Às Santas, as mensagens descontraídas todos os dias fizeram os dias passar mais leves.

Ao Grande Grupo, modelo de amizade eterna.

A Deus, que me iluminou e me deu forças para chegar ao fim.

Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina.

Cora Coralina

BRANDÃO, Renata de Assis Fonseca Santos. *Utilização de neuroimagem e neuroeletrofisiologia por profissionais da área de saúde no atendimento de crianças com distúrbios da linguagem na cidade de Salvador-Bahia*. Nº. 69. 2013. Dissertação (Mestrado em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas) – Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.

RESUMO

Exames de neuroimagem e eletroneurofisiológicos possibilitam maior conhecimento e acompanhamento dos distúrbios de linguagem. O objetivo deste estudo foi detectar como e quais destes exames são utilizados na avaliação clínica de crianças, por parte de médicos da cidade de Salvador (BA). Os dados foram coletados por meio de questionário com perguntas objetivas acerca dos exames, na evolução de pacientes com distúrbios de linguagem. A partir de bases de dados cedidas pelo Conselho Regional de Medicina da Bahia e Sociedade Baiana de Pediatria, contabilizaram-se 658 profissionais. Após utilizados critérios de exclusão, 31 questionários foram preenchidos por pediatras (84%), psiquiatras (3%), neurologista (7%) e neuropediatras (6%). Dentre as técnicas questionadas, 93% confirmou ter conhecimento sobre tomografia computadorizada, 80% conhece ressonância magnética e 80 % conhece EEG. As técnicas de ressonância magnética funcional, potencial auditivo evocado, estimulação magnética transcraniana, tomografia por emissão de pósitron e tomografia por emissão de fóton único são pouco conhecidas. Dentre os exames utilizados em crianças com distúrbios de linguagem, a tomografia computadorizada (22%), ressonância magnética (25%), eletroencefalografia (29%) e estimulação magnética transcraniana (3%) foram os únicos citados, entretanto 30 % dos médicos relatam nunca prescrever os exames de neuroimagem e eletrofisiológicos. Os resultados demonstram que os exames de neuroimagem e eletroneurofisiológicos são pouco utilizados pela população estudada; dentre os utilizados e assinalados como mais disponíveis estão tomografia computadorizada, eletroencefalograma e ressonância magnética.

Palavras-chave: Neuroimagem, Eletrofisiologia, Linguagem infantil

BRANDÃO, Renata de Assis Fonseca Santos. *Use of neuroimaging and neuroeletrofisiologia by health professionals in the care of children with language disorders in the city of Salvador - Bahia*. 69 s. 2013. Thesis (Masters) - Institute of Health Sciences, Federal University of Bahia, Salvador, 2013.

ABSTRACT

Neuroimaging and neurophysiological exams allow for better understanding the evolution of language impairment. The aim of this study was to investigate which exams are used among doctors in Salvador Bahia during their practices with children. Data were collected using a survey with closed-ended questionnaires, which inquired about the exams performed on patients with language impairment. The database used was obtained from Conselho Regional de Medicina da Bahia and Sociedade Baiana de Pediatria and contained 658 doctors. After the exclusion criteria were applied, 31 surveys were completed and consisted of pediatricians (84%), psychiatrist (3%), neurologist (7%), and neuropsychiatrists (6%). Among the techniques known were computer tomography (91%), magnetic resonance (80%), and electroencephalogram (EEG; 80%). Functional magnetic resonance (fMRI), P300, transcranial magnetic stimulation, positron emission tomography (PET), and single-photon emission computed tomography (SPECT) were less known. Of the doctors surveyed, only computer tomography (22%), magnetic resonance (25%), EEG (29%), and transcranial magnetic stimulation (3%) were prescribed for use with children with language impairment; whereas 30% of doctors reported never prescribing any complementary exams. Our results reveal that neuroimaging and electrophysiological exams were infrequently used among doctors surveyed; whereas computer tomography, EEG, and magnetic resonance were more frequently prescribed and accessible in Salvador – Bahia.

Keywords: Neuroimaging, Electrophysiology, Child language

LISTA DE GRÁFICOS

Figura	1	Especialidade dos profissionais	44
Figura	2	Conhecimento acerca das técnicas	45
Figura	3	Número de profissionais que utilizam exames nos casos de alterações de linguagem	46
Figura	4	Frequência de solicitação de exames entre os profissionais	47

LISTA DE TABELAS

Tabela	1	Característica dos participantes	43
Tabela	2	Local de trabalho dos participantes - quantidade (porcentagem)	44
Tabela	3	Distribuição dos profissionais que lecionam em instituição de ensino superior	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DSM – IV –TR	<i>Diagnóstico and Statistical Manual of Mental Disorders – IV- Test Revised</i>
PET	Tomografia por Emissão de Positron
SPECT	Tomografia por Emissão de Foton Único
FSCR	Fluxo Sanguineo Cerebral Regional
CFFa	Conselho Federal de Fonoaudiologia
ASHA	American Speech Language and Hearing Association
TEA	Transtorno do Espectro do Autismo
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção/ Hiperatividade
MMN	Mismatch Negativity
EEG	Eletroencefalograma
RM	Ressonância Magnética
RMF	Ressonância Magnética Funcional
EMT	Estimulação Magnética Transcraniana
ABENEPI	Associação Brasileira de Neurologia e Psiquiatria Infantil e Profissionais de Áreas Afins
IPEN	Instituto de Pesquisa Energéticas e Nucleares
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CONEP	Comissão Nacional de Ética e Pesquisa
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	DISTÚRBIOS DA LINGUAGEM	17
2.1.1	Aquisição de Linguagem	17
2.1.2	Transtorno de Aquisição de Linguagem	18
2.1.3	Transtorno do Espectro do Autismo	19
2.1.4	Apraxia	21
2.1.5	Dislexia	22
2.2	TÉCNICAS NEUROELETROFISIOLÓGICAS E DE NEUROIMAGEM	22
2.2.1	Eletroencefalograma (EEG)	25
2.2.2	Potenciais Evocados	27
2.2.3	Tomografia Computadorizada	29
2.2.4	Tomografia por Emissão de Póstron (PET)	30
2.2.5	Tomografia por Emissão de Fóton Único(SPECT)	31
2.2.6	Ressonância Magnética Funcional	31
2.2.7	Ressonância Magnética	32
2.2.8	Estimulação Magnética Transcraniana	32
3	OBJETIVOS	34
3.1	GERAL	35
3.2	ESPECÍFICOS	35
4	CASUÍSTICA E MÉTODOS	36
4.1	AMOSTRA	37
4.1.1	Critérios de Inclusão	37
4.1.2	Critério de Exclusão	37
4.2	PARTICIPANTES	37
4.3	COLETA DE DADOS	38
4.4	CRITÉRIOS PARA REDAÇÃO DO TEXTO	39
4.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA	39

5	RESULTADOS	41
6	DISCUSSÃO DOS DADOS	48
7	CONCLUSÃO	54
	REFERÊNCIAS	56
	APÊNDICES	66
	APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	
	APÊNDICE B - Carta aos Hospitais	
	APÊNDICE C – Questionário	

1 INTRODUÇÃO

A linguagem, descrita e estudada por vários autores (BATES; DALE; THAL, 1995; BERGELSON; SWINGLEY, 2012; MILLS; COFFEY-CORINA; NEVILLE, 1993; TAYLOR, 2012), expressa e representa conceitos e intenções do locutor, seguindo convenções estabelecidas pela língua materna, podendo apresentar-se de diferentes formas. (DORE, 1974) A linguagem oral, função comunicativa verbal exclusiva dos homens, tem sua evolução durante os primeiros anos de vida e para que se desenvolva adequadamente é necessário que o funcionamento cortical, os órgãos sensoriais e o desenvolvimento psicofísico do sujeito ocorram dentro dos limites esperados. Durante essa etapa de desenvolvimento, podem ocorrer algumas variações e estas podem ou não ser consideradas adequadas. Além disso, modificações neuroquímicas e neurofisiológicas ocorrem neste mesmo período. (MILLS; COFFEY-CORINA; NEVILLE, 1993) Sabe-se que distúrbios de linguagem são comuns durante a infância (HWANG et al., 2006) e, segundo o *Diagnostic and statistical manual of mental disorders - IV – text revised* (DSM-IV-TR) (FIRST; TASMAN, 2004), estão inseridos nos transtornos da comunicação e podem ser classificados como expressivos, receptivos e expressivos, fonológicos, gagueira ou transtornos da comunicação sem outra especificação. Os critérios para diagnóstico descritos no DSM-IV-TR sugerem medição padronizada da linguagem expressiva. Todas as aquisições linguísticas da criança devem ser observadas de acordo com sua idade e podem variar na sua gravidade. Vocabulário reduzido, erros na busca correta de palavras, frases curtas, estruturas gramaticais simplificadas, omissão de estruturas essenciais na formação de frases e desenvolvimento lento da linguagem são alguns pontos sugeridos pelo DSM-IV-TR a serem analisados na criança.

Achados com relação a regiões corticais responsáveis pela linguagem foram, inicialmente, referidos por Broca e Wernicke, no século XIX. Paul Broca, em 1861, descreveu o córtex frontal esquerdo como responsável pela linguagem e Carl Wernicke, em 1876, relatou a importância do lobo temporal nesse mesmo processo. A região descrita por Broca é responsável pelo planejamento e execução da linguagem, enquanto que a área descrita por Wernicke está relacionada com a compreensão dos estímulos linguísticos sensoriais, ou seja, é responsável pela sua análise e identificação. (PEREIRA, 2003; CARTER, 2009)

Alguns transtornos de linguagem podem ser evidenciados como anormalidades no eletroencefalograma e em exames de neuroimagem e são

identificados geralmente por volta dos três anos de idade. Analisando a fisiologia e a anatomia dessas regiões, a detecção e acompanhamento das patologias relacionadas com a linguagem ocorrem de maneira mais detalhada e complementam as observações clínicas essenciais nesse processo.

A revisão da literatura apresentada neste trabalho relata alguns estudos clínicos sobre o diagnóstico e tratamento de distúrbios da linguagem que demonstram exames eletroneurofisiológicos e de neuroimagem como potenciais ferramentas para contribuir durante o acompanhamento de indivíduos que apresentam estas patologias. Resta saber se estes exames estão disponíveis e estão sendo prescritos por profissionais que prestam atendimentos a esse tipo de pacientes. A necessidade de se elucidar essa questão se justifica pela importância de se verificar se o que vem sendo praticado no campo da pesquisa, com todas as vantagens dos exames utilizados, está sendo aproveitado na prática clínica no intuito de aprimorar o diagnóstico e o tratamento desses distúrbios. Para tanto, foi elaborado um questionário a ser aplicado a um grupo de profissionais da área de saúde, contendo perguntas acerca de exames eletroneurofisiológicos e de neuroimagem relacionados aos distúrbios da linguagem (Apêndice C).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DISTÚRBIOS DA LINGUAGEM

Durante a primeira infância, modificações cognitivas, motoras e sensoriais constantes ocorrem e fazem com que a criança adquira habilidades que permitem uma proximidade maior aos padrões observados em adultos. A linguagem possibilita a comunicação e, por meio dela, a socialização; assim sendo, esta é essencial durante o processo de desenvolvimento. Alterações diversas durante este processo geram padrões patológicos, os quais estão descritos a seguir.

2.1.1 Aquisição de Linguagem

Teorias do desenvolvimento da linguagem consideram que a compreensão de palavras pode ser observada no período entre 8 e 10 meses de vida, enquanto que a produção de sons, reconhecida universalmente como primeira manifestação de produção linguística rítmica, ocorre entre 5 e 7 meses. A utilização de regras gramaticais, que enriquece e elabora a expressão linguística, ocorre entre 20-36 meses. (BATES; DALE; THAL, 1995, KOVELAMAN et al., 2012) Assim, esse período de vida é crucial para futuras aquisições.

Locke (1995) descreveu os estágios da linguagem que ocorrem sequencial e constantemente, apresentando em cada uma das fases uma aquisição e uma reorganização neural. Inicialmente, os bebês ficam mais atentos à voz e à face humana e desenvolvem a prosódia; neste período, o léxico não assume papel essencial durante a interação, porém a afetividade se solidifica. Na segunda fase, mais social, observam-se afirmações estereotipadas. Na terceira fase, analítica e computacional, a sintaxe, a morfologia e a fonologia são mais complexas. Na quarta fase, elaboram-se e se integram todas as aquisições, proporcionando, assim, operações automáticas. A partir dessas aquisições, a criança evolui do ponto de vista linguístico e interacional, possibilitando modificações cognitivas importantes.

Para que a linguagem humana seja compreendida, as informações acústicas, fonológicas, prosódicas, sintáticas e conceituais devem ser transmitidas ao córtex. Os sinais acústicos são recebidos e codificados fonologicamente. A partir daí, são reconhecidos lexicalmente. Todo este processo é essencial para aquisição da linguagem

2.1.2 Transtornos de Aquisição da Linguagem

A linguagem é a habilidade cognitiva responsável por proporcionar a comunicação eficiente para o indivíduo. Segundo a American Speech Language and Hearing Association - (1993), conhecida por ASHA, os transtornos de linguagem se referem a alterações de compreensão e/ou uso da linguagem verbal, escrita e/ou outros sistemas de comunicação. Esses distúrbios podem comprometer a linguagem em diferentes níveis: com relação a sua forma (fonologia, morfologia ou sintaxe), conteúdo (semântica) e função comunicativa (pragmática). A integridade de regiões corticais é essencial para o pleno desenvolvimento da linguagem. Crianças com desenvolvimento normal apresentam mais ativadas áreas do córtex esquerdo. (EYLER; PIERCE; COURCHESNE et al 2012) Mazoyer e colaboradores(1993) verificaram este achado em estudo onde utilizaram a tomografia computadorizada por emissão de positron e, assim, puderam observar maior ativação do hemisfério esquerdo durante exposição à leitura da língua materna e de língua desconhecida.

Crianças que apresentam desenvolvimento atípico, com alterações neurológicas e/ou deficiência auditiva, foram descritas por Grizzle e Simms (2010) como portadoras de distúrbios da linguagem. Segundo os citados autores, algumas observações clínicas são essenciais para que seja confirmado o diagnóstico desses distúrbios: a imitação, a compreensão, a brincadeira simbólica e a qualidade da linguagem verbal.

Mediante avaliação clínica precoce, Puglisi e colaboradores (2012) verificaram que as prova de vocabulário e a pragmática, quando se apresentam fora do padrão esperado para a idade, são fatores que sinalizam um maior comprometimento da linguagem do indivíduo durante seu desenvolvimento. Crespo-Eguílaz e Narbona (2003) se referiram ao transtorno específico da linguagem - ou disfasia - como patologia que acomete o desenvolvimento normal de crianças e não está associado a alterações sensoriais, cognitivas e motoras. Neste mesmo estudo, observaram que, entre as crianças que evoluíram com distúrbio da linguagem oral, 38% apresentaram transtorno fonológico sintático (CRESPO-EQUILAZ; NABORNA, 2003), o que pode evoluir para distúrbio de aprendizagem.

Jernigan e colaboradores (1991) verificaram que, da infância à adolescência, o córtex superior sofre algumas modificações, em sua maioria na região frontal e parietal. Esses achados foram detectados por meio do uso de ressonância

magnética. Trauner e colaboradores (2000) também utilizaram a ressonância magnética em crianças com distúrbio de linguagem e verificaram que, comparado a grupo controle, 34% apresentaram anormalidades e sugerem que estes distúrbios podem estar acompanhados de outras alterações, incluindo inabilidades motoras ou de coordenação que necessitariam de outras intervenções além da fonoaudiológica. Evidencia também que o diagnóstico e intervenção precoces possibilitam maior reorganização neural. Guerreiro e colaboradores (2002) verificaram alterações em regiões silvianas em crianças com transtorno de linguagem e salientam que o diagnóstico diferencial precoce possibilita melhor qualidade de vida à criança e direcionamento durante a intervenção.

Herbert e colaboradores (2004) observaram, além disso, o aumento da substância branca no grupo com crianças autistas e distúrbio de linguagem, comparado também ao grupo controle. Em estudo realizado com prematuros de baixo peso (MUNCK et al., 2010), verificou-se, por ultrassonografia e ressonância magnética, que alterações observadas durante esses exames estavam relacionadas a baixo índice de desenvolvimento mental, avaliados segundo a escala Bayley de desenvolvimento infantil.

Winckler e colaboradores (2010) verificaram que o eletroencefalograma pode ser um exame de alto valor preditivo positivo (90,9%) em crianças com suspeita de atraso de desenvolvimento neuropsicomotor

2.1.3 Transtorno do Espectro do Autismo

Os transtornos globais ou invasivos do desenvolvimento são um grupo complexo e heterogêneo de patologias que incluem: síndrome de Rett, síndrome de Asperger, autismo infantil e transtorno global do desenvolvimento sem outra especificação. Recentemente, cunhou-se o termo Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) para englobar as três patologias anteriormente citadas, não fazendo parte desse grupo a síndrome de Rett. (SCHWARTZMAN, 2010) Como característica comum, os indivíduos portadores desses transtornos apresentam dificuldades comunicativas, sociais e padrões limitados ou estereotipados de comportamento e interesses.

Norbury (2013) descreve escalas e avaliações clínicas a serem realizadas com crianças que apresentam alterações pragmáticas e sugere intensificação da área de pesquisa científica para que avaliações melhores possam colaborar para o diagnóstico destas patologias. Seguindo a mesma linha Brentani e colaboradores (2013) sugerem escalas de avaliação e descrevem características clínicas que podem auxiliar no diagnóstico diferencial. Moreno Flagge (2013) acredita que o eletroencefalograma pode também contribuir para o diagnóstico diferencial nos casos de Síndrome de Rett (MORENO-FLAGGE, 2013).

Seguindo os parâmetros da Academia Americana Neurologia e Neuropediatria (FILÍPEK et al,2000) o EEG deve ser utilizado apenas em casos específicos de privação do sono ou suspeita de epilepsia, e com relação aos potenciais evocados não há evidências suficientes para sua utilização.

Eyler, Pierce e Couchersne (2012) verificaram diferença nos resultados de ressonância magnética funcional durante o sono, entre crianças com desenvolvimento normal e crianças com transtorno do espectro autístico; a ativação das regiões relacionadas com a linguagem foi menor nas crianças com transtorno. Christakou e colaboradores (2012) demonstraram, com o mesmo tipo de exame, diferenças entre crianças com transtorno do espectro autístico (TEA) e transtorno do *déficit* de atenção/hiperatividade (TDAH): houve um declínio de respostas no córtex pré-frontal dorso lateral esquerdo das crianças com TDAH. Um aumento da ativação na região cerebelar verificado nas crianças com TEA, alterações nas regiões frontoestriatoparietal e ausência de função do hipotálamo podem explicar a dificuldade de atenção em ambos os transtornos. Matas, Crivellaro e Magliaro (2009) observaram alteração das amplitudes da P300 em crianças com transtorno do espectro autístico, sugerindo, assim, a necessidade de mais um exame complementar para verificação das funções superiores em indivíduos com alterações de linguagem.

2.1.4 Apraxia

A apraxia é um transtorno neurológico que resulta na inabilidade de planejar, programar e coordenar atividades complexas, mantendo-se, contudo, a capacidade de executar os seus componentes individualmente. (BAXTER, 2012; DAVIS; JAKIELSKI; MARQUARDT, 1998; DUFFY, 2012) Davis, Jakielski e Marquardt (1998) descreveram que, na literatura, encontra-se variada nomenclatura para esse transtorno: apraxia articulatória, dispraxia, apraxia verbal infantil, apraxia da fala e dispraxia verbal do desenvolvimento, descrevendo, todas elas, os mesmos sinais clínicos. Os sinais descritos com maior frequência são: repertório fonêmico restrito, alterações na fala, dificuldade em sequenciar movimentos, alterações prosódicas e atraso do desenvolvimento da linguagem expressiva. Esses achados podem se diferenciar quando observados entre crianças e adultos e isso se deve ao período de aquisição e desenvolvimento em que a criança se encontra. (CERMARK, 1985)

Dronkers (1996) verificou, por meio de tomografia computadorizada e de ressonância magnética em adultos, a área comprometida na região da ínsula, em pacientes apresentando apraxia da fala; estes registros, diferentes dos realizados em pacientes sem as alterações articulatórias e de programação da fala, sugerem, portanto, comprometimento da área cortical responsável por esta função. Contradizendo esse achado, Bonilha e colaboradores (2006) detectaram, pela ressonância magnética funcional em pacientes saudáveis, recrutamento do giro frontal inferior esquerdo, sem nenhuma evidência de ativação insular.

Podendo apresentar-se como alteração associada, Dziuk e colaboradores (2007) concluíram que a dispraxia observada nas crianças com TEA pode estar relacionada a alterações comportamentais, sociais e comunicativas, sendo uma anormalidade neurológica do próprio transtorno. Segundo Shriberg e colaboradores (2011), crianças com transtorno do espectro do autismo apresentam maior índice de atrasos na aquisição da linguagem e maior número de alterações linguísticas durante desenvolvimento; além disso, não encontraram características suficientes para classificar um distúrbio apráxico associado.

Já observações realizadas por Hage (1999) descrevem relação entre a dispraxia verbal e os distúrbios de linguagem na criança, pontuando-se a importância que o desenvolvimento motor assume durante a aquisição fonológica e sintática.

2.1.5 Dislexia

Dificuldade em identificar e manipular adequadamente os componentes sonoros da linguagem, a dislexia pode interferir no processo de aprendizado do indivíduo associado à leitura e à escrita. (GOSWAMI et al., 2010) O fator etiológico, frequentemente apontado entre os disléxicos, é o *déficit* fonológico. (KOVELMAN et al., 2012) De acordo com os parâmetros clínicos para avaliação e tratamento de crianças e adolescentes com distúrbios de linguagem e aprendizado, publicados pela Academia Americana de Psiquiatria Infantil e da Adolescência, a observação clínica é essencial para diagnóstico diferencial desta patologia. (BEITCHMAN et al., 1998)

Sklar, Hanley e Simmons (1972) descreveram achados diferentes na eletroencefalografia de crianças sadias em comparação com aquelas com dislexia. Observaram presença maior de ondas theta e maior coerência entre regiões do mesmo hemisfério nas crianças disléxicas.

Em estudos realizados com disléxicos (RAIJ; UUTELA; HARI, 2000; ATTEVELDT, 2004; BLAU et al., 2008) verificaram que o sulco temporal superior é a região onde há a integração de informações visuais e auditivas no processo da leitura. (FROYEN; ATTEVELDT; BLOMER, 2010) A realização de ressonância magnética funcional em indivíduos saudáveis demonstrou que a área responsável pelo processamento auditivo foi influenciada por estímulos simultâneos de letras e sons, mas não respondeu a estímulos escritos isolados, garantindo assim um recrutamento semelhante ao do mecanismo da fala. (ATTEVELDT et al., 2004)

A partir de análise do *mismatchnegativity* (MMN), Stoodley e colaboradores (2006) verificaram que os indivíduos com dislexia obtiveram valores menores na frequência de 20 Hz; e quanto menor o MMN, maior a discrepância entre as habilidades cognitivas avaliadas e o nível de alfabetização.

2.2 TÉCNICAS NEUROELETROFISIOLÓGICAS E DE NEUROIMAGEM

Avanços tecnológicos na área de saúde ocorrem constantemente no mundo atual, todos eles com objetivo de facilitar e melhorar o diagnóstico e acompanhamento de diversas patologias. Os exames neuroeletrofisiológicos e de neuroimagem são ferramentas que possibilitam melhor compreensão da

fisiopatologia e da alteração observada no indivíduo. Assim, esta subseção trata das técnicas citadas, especificamente: eletroencefalograma, potenciais evocados, tomografia computadorizada, tomografia por emissão de pósitron, tomografia por emissão de fóton único, ressonância magnética funcional, ressonância magnética e estimulação magnética transcraniana. Abordam-se suas características de composição e sua aplicabilidade em exames diagnósticos.

Como a linguagem, o desempenho das funções corticais depende da condução nervosa, descrita entre os séculos XVII e XIX por Galvani. Por meio de seus experimentos, ele verificou a existência de potenciais elétricos associados ao córtex humano. Gustav Fritsch e Eduard Hitzig, em 1870, relataram seus achados com relação à estimulação elétrica do córtex. Caton, cinco anos depois, descreveu o registro de ondas elétricas após estimulação de diferentes partes do corpo. (KOOB, 2009) Em 1883 e 1890, Beck e Fleischl, em diferentes partes da Europa, registraram potenciais elétricos cerebrais (YAMADA; MENG, 2009) Em 1924, Berger foi o primeiro a registrar uma eletroencefalografia e, a partir daí, estudou as respostas corticais normais e anormais. Mudanças associadas ao processo atencional, ao esforço mental e a alterações cerebrais foram também registradas por ele. (HASS, 2003)

Em 1964 Halowell Davis observou que, dentre os potenciais de longa latência aproximadamente 300ms após o estímulo, havia um que estaria relacionado a uma tarefa específica. Em 1965, identificaram a ocorrência desse potencial evocado com a probabilidade de ocorrência do estímulo. (MUNHOZ et al., 2000)

Não muito distante da utilização de dados eletrofisiológicos, como da eletroencefalografia e da análise de potenciais evocados, está a estimulação magnética transcraniana (EMT), que se baseia no princípio de indução eletromagnética de Faraday, cuja concepção considera que o campo magnético é gerado em virtude da passagem de corrente elétrica. (BRUNONI; BOGGIO; FREGNI, 2012)

Gough e colaboradores (2012) utilizaram a EMT para verificação do potencial evocado motor em indivíduos durante nomeação de objetos. O resultado demonstrou aumento desse potencial durante a nomeação de itens conhecidos. Cacciari e colaboradores (2011) utilizaram a mesma técnica para verificar produção de componentes linguísticos; o potencial motor evocado foi maior durante produções

verbais. Em estudo realizado por Liuzza, Candiditi e Aglioti (2011) em sujeitos saudáveis, verificou-se que frases negativas tendem a inibir a via córticoespinal, verificada pela estimulação magnética transcraniana.

Além das técnicas acima descritas, que avaliam os potenciais elétricos, utiliza-se também a radioatividade que, nas ciências biológicas, foi iniciada por estudo de substâncias químicas, realizado por George de Hevesy em 1913. (COCKCROFT, 1967) A partir de então, novos projetos proporcionaram a evolução de diversas técnicas baseadas nos princípios de radioatividade. Em 1932, Lawrence e Livingstone construíram equipamento que possibilitou a formação de substâncias radioativas artificiais, as quais, contudo, só foram produzidas em larga escala a partir da II Guerra Mundial. Tal produção proporcionou maiores investimentos no aprimoramento das técnicas hoje utilizadas pela Medicina Nuclear. (ROBILOTTA, 2006)

Atualmente, as técnicas de imagem mais descritas e utilizadas são: tomografia computadorizada, ressonância magnética e ressonância magnética funcional.

A tomografia consiste na emissão de raios-X ao redor da cabeça do paciente, sendo estes recebidos do lado oposto, convertido em sinal elétrico e digitalizado. As imagens finais produzidas proporcionam a visualização do córtex em secções, facilitando assim o diagnóstico de alterações neuropsiquiátricas. (AMARO JR.; YAMASHITA, 2001)

Durante o século XX, avanços possibilitaram o uso da tomografia mediante novas formas de realização, como a tomografia por emissão de pósitrons (*positron emission tomography* - PET) e a tomografia por emissão de fóton único (*single photon computed tomography* - SPECT). Para a realização desses exames, faz-se necessária a inalação ou a administração venosa de substância radioativa. A captação de raios gama, emitidos por essas técnicas, permitem a construção de mapas tridimensionais da atividade cerebral. O tipo de isótopo utilizado possibilita a formação de imagens tomográficas do fluxo sanguíneo cerebral regional (FSCr), do metabolismo de glicose e da distribuição de receptores ou de terminais sinápticos cerebrais específicos. (BUSATTO et al., 2006)

Outra técnica de neuroimagem muito utilizada é a ressonância magnética. Ela ocorre a partir da organização de átomos de hidrogênio, mediante exposição a campo magnético intenso. Após o alinhamento dos átomos, o aparelho emite ondas de 68MHz que produzem instabilidade das moléculas, sendo esta, por sua vez, captada pelo aparelho por ondas eletromagnéticas. (AMARO JR.; YAMASHITA, 2001) A ressonância magnética proporciona maior precisão das estruturas corticais e pode ser utilizada para diagnóstico de patologias desmielinizantes e infiltrativas.

A ressonância magnética funcional tem como princípio a oxigenação sanguínea que apresenta maior concentração quando a área cortical está em funcionamento. As propriedades magnéticas da desoxi-hemoglobina, utilizada para realização do exame, difere da oxi-hemoglobina encontrada nas áreas de maior funcionamento. A partir desta análise, observam-se variações de intensidade do sinal, de acordo com a ativação cortical no momento do exame. Durante a obtenção das imagens, pode-se solicitar ao paciente a execução de tarefas, o que possibilita detectar padrões de atividade funcional durante diferentes etapas de uma mesma operação mental. Os dados colhidos são comparados e realiza-se um estudo estatístico entre os resultados obtidos. (AMARO JR.; YAMASHITA, 2001)

Busatto e colaboradores (2006) descreveram algumas vantagens dessa técnica sobre métodos como PET e SPECT. Dentre as técnicas de neuroimagem, a ressonância magnética funcional se destaca por apresentar resolução temporal superior; além disso, é totalmente não invasiva e sua realização pode ocorrer sucessivamente em curto espaço de tempo. Do ponto de vista clínico, Scott (2012) pontuou a importância da utilização da tomografia por emissão de pósitron e da ressonância magnética funcional durante o acompanhamento de pacientes com alterações de linguagem.

2.2.1 Eletroencefalograma (EEG)

A eletroencefalografia (EEG) foi descrita por Caton em 1895 e utilizada em humanos apenas em 1929 por Berger. (BARLOW, 1993) Atualmente, encontra-se entre os principais e mais acessíveis exames complementares da neurologia. O EEG consiste na representação gráfica do campo elétrico de determinada área cortical; esse registro é gerado por meio da superposição dos processos iônicos, dos

processos mais rápidos às mais lentas flutuações da glia. (BUZSÁKI; ANASTASSIOU; KOCH, 2012; OLEJNICZAK, 2006) Em resposta a sinais aferentes, nota-se um componente positivo, enquanto que o componente negativo é observado em potenciais evocados dos neurônios. Um dos parâmetros para análise eletroencefalográfica descrito por Walter e Walter (1949) foi o EEG em repouso e para descrevê-lo padronizaram a utilização das letras gregas. Ritmo alfa é definido como toda atividade entre 8 e 13Hz na região occipital parietal, atenuado por atividade visual e alerta mental; o ritmo theta é utilizado para atividades entre 4 e 7Hz associado a circuitos córtico-basais; o delta é a descarga abaixo de 4Hz associado a distrofia, degeneração, desenvolvimento precoce e sono profundo. Além dos tipos de ondas citados por Walter e Walter, Nunez e Srinivasan (2006) destacam também as ondas gamma, com frequência maior do que 20Hz.

Quando utilizadas para verificação de componentes linguísticos, as ondas delta e theta correspondem a sílabas e palavras, enquanto que as gamma estariam presentes durante a identificação de fonemas. Spironelli e Angrilli (2010) demonstraram que crianças podem apresentar frequência mais baixa de ondas quando comparadas a adultos durante a realização de tarefas fonológicas, semânticas e ortográficas. Além disso, verificaram que entre as crianças não há maturação necessária para se observar a lateralização dos processos linguísticos, como é observado em adultos.

Em casos como a síndrome de Landau-Kleffner, o EEG é essencial no diagnóstico diferencial. (MORENO FLAGGE, 2013) Essa síndrome afeta crianças com desenvolvimento normal, sendo caracterizada por perda gradual da linguagem e crises epiléticas, com alterações paroxísticas. Devido ao quadro de perda da linguagem, a criança pode desenvolver isolamento e pode ser diagnosticada erroneamente como transtorno do espectro do autismo. (RIBEIRO; ASSUMPÇÃO JR; VALENTE, 2002) Os exames de neuroimagem, nestes casos, não são indicados pois em sua maioria apresentam-se normais. (MORENO FLAGGE, 2013) Em estudo de caso descrito por Ribeiro, Assumpção Jr. e Valente (2002), as avaliações de caráter fonoaudiológico, psicológico e a realização de EEG, tomografia computadorizada, ressonância magnética e tomografia computadorizada por emissão de fóton único, permitiram confirmar a suspeita diagnóstica da síndrome descrita anteriormente. De um modo geral, na síndrome de Landau-Kleffner, os

paroxismos, que também são detectados no transtorno do espectro do autismo em regiões centro-temporais, ocorrem com maior frequência na região temporal média posterior. Nessa síndrome, o tratamento tem como foco a redução dos paroxismos, que acaba possibilitando a melhora da alteração da linguagem.

Nuwer (1997) descreveu o EEG como exame ainda não comprovado para diagnóstico e tratamento de crianças com alterações de linguagem e salienta que os estudos clínicos não descrevem a população atendida na clínica médica, portanto não há evidências que os resultados dos tratamentos seriam diferentes se utilizado o exame.

2.2.2 Potenciais Evocados

Potenciais evocados são técnicas complementares às técnicas de imagem, como RM e PET, possibilitando estudo temporal mais acurado e, quando associado à análise espacial detalhada dos exames de neuroimagem, podem enriquecer e facilitar a prática clínica. (REGAN, 1989) Duncan e colaboradores (2009) sugerem que o uso de potenciais evocados na prática clínica objetivando maior acurácia, validade e confiança para auxílio no diagnóstico de dislexia, distúrbios de linguagem e transtornos psiquiátricos. Realizado mediante o registro de mudanças de carga elétrica do cérebro, órgãos sensoriais e vias corticais aferentes, os potenciais evocados requerem conhecimento e atenção quando interpretados. (KRISS, 1982) A captação mais comum é realizada pela colocação de eletrodos sobre o crânio, baseado no sistema internacional 10x20.

Os potenciais podem ser exógenos, motivados por estímulos externos, quando ocorrem nos primeiros 150ms; ou endógenos, os potenciais tardios, que ocorrem entre 200 e 600ms e são motivados pela cognição. Alguns potenciais podem ser mensurados diretamente no crânio, enquanto outros o são próximo a regiões de onde foi disparado o estímulo ou até mesmo por respostas de diferentes partes do corpo. (KRISS, 1982; MUNHOZ et al., 2000) Nessas respostas, existem componentes básicos: no P300, cujo sítio gerador é o hipocampo, a variação do contingente negativo, o N400 relacionado a construções semânticas ambíguas e o P500 vinculado à discriminação de palavras. (MUNHOZ et al., 2000) O *mismatchnegativity* é também um potencial de longa latência que ocorre

automaticamente frente a respostas muito sutis no estímulo acústico. (BURANELLI et al., 2009) Esses sinais elétricos modificam a energia celular que proporciona aumento de fluxo sanguíneo na área ativada (KUTAS; FEDERMEIER, 2000) e quanto menos provável maior a amplitude de resposta, após 300ms do estímulo acústico. (MUNHOZ et al., 2000)

Regan (1989) pontuou a importância do potencial evocado para avaliar discriminação, reconhecimento e categorização em indivíduos com incapacidades motoras e com alterações comportamentais. Alvarenga e colaboradores (2005) utilizaram o P300 com pacientes afásicos e descreveram a técnica como adequada para avaliação dos indivíduos com afasia. Quando realizado o mesmo exame em crianças com TEA, verificou-se alteração no potencial de longa latência de todos os participantes quando comparado ao grupo controle. (MAGLIARO, 2010) Andrade e colaboradores (2007) avaliaram indivíduos gagos antes e após terapia fonoaudiológica e verificaram mudanças dos padrões de atividade inter-hemisférica através do P300.

Hink, Hillyard; Benson (1978) e Alvarenga e colaboradores (2013) observaram que, diante de estímulos linguísticos e tons puros, a presença do P300, terceira onda lenta positiva, foi maior em resposta aos estímulos linguísticos. Além de ser observada em resposta a estímulos linguísticos, o P300 pode ocorrer durante estímulos visuais, solução de tarefas e respostas motoras ou decisões cognitivas. Em estudo realizado na década de 1970, verificou-se que diferentes categorias semânticas apresentavam ondas eletroencefalográficas em diferentes formatos. (CHAPMAN et al, 1978) Estes achados foram confirmados por Skrandies e Chiu (2003) que confirmaram também a ocorrência dessas ondas durante os 80 primeiros milissegundos de latência.

Estudo realizado por Alonso e Schochat (2009) identificou, pela avaliação do P300, melhora do processamento auditivo central em crianças após treinamento auditivo. Leite, Wertzner e Matas (2010) também observaram melhora na amplitude do P300 em crianças com alterações fonológicas submetidas à terapia fonoaudiológica. Achados com relação ao potencial evocado auditivo foram encontrados por Molfese e Hesse (1978); em seu estudo, uma das possibilidades de resposta, diante a estímulo auditivo, foi após 300ms. Kutas e Hillyard (1980) observaram também a formação de componente negativo, N400 entre de 250e

400ms, após o estímulo com palavras semanticamente inadequadas; e sugerem que esse potencial possa ser utilizado para avaliar dados temporais e interacionais dos processos cognitivos, envolvidos na compreensão da linguagem.

A utilização do P300 na clínica médica quando comparados a marcadores biológicos são semelhantes, porém a variabilidade de resultados do potencial evocado sugerem mais estudos que possam melhorar a sensibilidade e discriminação anterior a utilização clínica.(POLICH,2000) Em 2006 na publicação das últimas diretrizes da associação americana de neuropsicologia clínica há a descrição do uso de potenciais evocados como método diagnóstico de doenças neurológicas e como monitoramento durante procedimentos cirúrgicos com objetivo de prevenir alterações neurológicas.

Gordeev (2006) em revisão realizada sobre P300 descreve que esse é um exame importante para acompanhamento clínico de patologias cognitivas, principalmente memória e atenção. Kolker (2002) destaca que os potenciais evocados podem ser utilizados na prática clínica por ser um exame não invasivo, não é danoso à saúde do indivíduo, pode ser comparável e é de fácil reprodução.

2.2.3 Tomografia Computadorizada

Baseando-se nas observações realizadas por Gabriel Frank em 1940, a tomografia computadorizada pôde ser desenvolvida e testada 20 anos após sua primeira descrição, por William Oldendorf, que reconstruiu imagens em duas dimensões. Em 1967, Godfrey Hounsfield descreveu que medidas de raios-X do corpo, tiradas de diferentes direções, permitiam a reconstrução de estruturas internas. (HSIEH, 2009) O registro é realizado pela utilização de radiação que proporciona obtenção de imagens por diferenciais de densidade dos tecidos avaliados. (BARNES; MULKERN, 1992)

Moreno Flagge (2013) descreve a tomografia computadorizada como exame complementar importante para diagnóstico diferencial, principalmente nos casos graves de desenvolvimento cerebral. Devido a exposição à radiação, Frush e colaboradores (2013) argumentam sobre o uso cauteloso da tomografia computadorizada em crianças e nos parâmetros publicados pela Academia Americana de Neurologia e Neuropediatria (FELIPEK et ai, 2000) para diagnóstico

do transtorno do espectro do autismo a utilização de TC torna-se desnecessária, pois em estudos clínicos não foram observadas alterações estruturais do córtex.

2.2.4 Tomografia por Emissão de Póstron (PET)

A tomografia por emissão de póstron (PET) é uma técnica usada na Medicina Nuclear. Por meio da fluorodesoxiglicose, ela capta imagens do corpo humano e detecta alterações baseadas no metabolismo inadequado. (FINN; SCHLYER, 2002; MAISEY, 2005) A injeção de drogas, como fluoreto de sódio, cloreto de rubídio-82, nitrogênio amoniacal e fluorodesoxiglicose, que possibilitam a captação das imagens, é permitida nos Estados Unidos pela Food and Drug Administration. (FINN; SCHLYER, 2002) No Brasil, o Instituto de Pesquisa Energéticas e Nucleares (IPEN) foi pioneiro na produção de radiofármacos. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é responsável pela regulação para produção de radiofármacos no Brasil necessários para aplicação em PET e SPECT. (ARAÚJO et al, 2008)

Com o objetivo de estudar variação da síndrome de Sturge-Weber, Chugani e colaboradores (2007) utilizaram PET para comparar metabolismo de glicose em crianças com diagnóstico da referida síndrome, com transtorno do espectro do autismo, e crianças com desenvolvimento normal. Nesse mesmo estudo, observou-se que crianças autistas apresentaram assimetria entre estruturas cerebrais, onde os lobos frontais e temporais esquerdos têm maior metabolismo de glicose, enquanto crianças com diagnóstico da síndrome de Sturges-Weber apresentaram assimetria de córtex parietal, quando comparadas a crianças com desenvolvimento normal. Caparulo e colaboradores (1981) analisaram crianças com transtorno do espectro do autismo, alterações de linguagem, síndrome de Tourette e transtorno de *déficit* de atenção, utilizando TC, e encontraram 22% de exames anormais, porém, nenhuma relação foi encontrada entre gravidade dos sintomas e presença de anormalidades. A Academia Americana de Neurologia e Neuropediatria (FILIPEK, 2000) descrevem o PET e o SPECT como técnicas utilizadas em pesquisas e sem evidências para utilização clínica durante o período de organização e publicação dos parâmetros.

2.2.5 Tomografia por Emissão de Fóton Único (SPECT)

A tomografia por emissão de fóton único foi utilizada por Devous e colaboradores (2006) para verificar e comparar o funcionamento das áreas responsáveis pela linguagem e fala em crianças e adultos; concluíram que a atividade cortical decresce em função da idade. Este achado pode estar relacionado com a poda neuronal que ocorre durante a infância.

Hwang e colaboradores (2006) verificaram que, comparadas ao grupo controle, crianças com distúrbios de linguagem apresentaram alterações durante perfusão em repouso, nas regiões parietal inferior direita e putâmen direito.

Comparando o discurso de crianças após 3 anos de trauma cerebral com grupo controle, Wong e colaboradores (2006) observaram, por meio de SPECT, hiperfusão nas regiões frontal esquerda, tálamo, globo pálido e putâmen à direita, lobo occipital e parietal bilateralmente, após realização de tarefa linguística. Quando combinados, os achados dos participantes com trauma em relação à perfusão e ao grau do discurso evidenciaram que a hipoperfusão do hemisfério direito está associada a baixo grau de *performance* discursiva, porém sugerem a necessidade de mais pesquisas com relação ao assunto, devido à utilização de amostra pequena no referido estudo.

2.2.6 Ressonância Magnética Funcional

Durante a década de 1990, a ressonância magnética funcional começou a ser utilizada nas áreas de Neurologia e Neurocirurgia, permitindo o mapeamento em alta resolução e a avaliação da atividade cortical durante tarefas motoras, sensoriais ou de linguagem. (TERNOVOI et al., 2004) Gaillard e colaboradores (2003) utilizaram ressonância magnética funcional e verificaram ativação semelhante, entre adultos e crianças, durante realização de tarefa semântica verbal. Ribaupierre e colaboradores (2011) também utilizaram a ressonância magnética funcional com sucesso, para mapear as áreas corticais relacionadas à linguagem, em crianças antes de cirurgia para controle de epilepsia, evitando assim o teste funcional de Wada.

Em publicação de parâmetros para diagnóstico e tratamento dos transtornos do espectro do autismo a Academia Americana de Neurologia e Neuropediatria

(FILIPEK, 2000) descreve a RMF como objeto de pesquisa e que até aquela data não seria indicado para utilização clínica no diagnóstico do transtorno.

2.2.7. Ressonância Magnética

Utilizada para detectar patologias do sistema nervoso central, a ressonância magnética registra medidas de concentração, densidade, natureza química e molecular dos tecidos. (KIRKWOOD, 1995) Tem como princípio o registro dos níveis de energia rotacionais dos núcleos dos íons analisados. Pela interação dessa energia com a radiofrequência da bobina, ocorre a geração de imagens tridimensionais do volume dos tecidos ou voxels. Todas as imagens geradas são provenientes do eletromagnetismo emitido pelo corpo. (BARNES; MULKERN, 1992; BUSHONG, 1995) É um exame que, comparado à tomografia computadorizada, apresenta melhor resolução de imagens e especificidade mais acurada para processos hemorrágicos e vasculares. (BARNES; MULKERN, 1992)

As vantagens da utilização de ressonância magnética são: melhor resolução de contraste, não exposição do paciente aos raios-X e a habilidade de obtenção de imagens em cortes transversais, sagitais, coronais e oblíquos. (BUSHONG, 1995)

Moreno Flagge (2013) descreve a ressonância magnética importante para diagnóstico diferencial nos casos de alterações de mielinização que podem vir acompanhados de transtornos da linguagem

2.2.8 Estimulação Magnética Transcraniana

A estimulação magnética transcraniana se baseia no princípio de indução eletromagnética de Faraday, como dito anteriormente (BRUNONI; BOGGIO; FREGNI, 2012) Após a penetração da onda magnética no crânio, correntes elétricas são criadas nas regiões corticais, despolarizando neurônios. (PASCUAL-LEONE et al., 2011) Quando a estimulação magnética é realizada em córtex motor, observa-se contração da musculatura contralateral, que pode ser registrada por eletromiografia de superfície. (PASCUAL-LEONE et al., 2011)

A estimulação magnética transcraniana pode ser aplicada de três formas: utilizando-se pulsos simples, pareados e repetitivos. O pulso simples é utilizado para

mapeamento do córtex e estudo do tempo de condução do estímulo; e os pulsos pareados, para realizar medidas de avaliação neurofisiológica. A estimulação repetitiva é neuromodulatória e terapêutica. (ARAÚJO et al., 2011) Outros registros realizados são a facilitação e a inibição intracorticais entre estímulos, descritas inicialmente por Ziemann, Rothwell e Ridding (1996). Além da possibilidade de registro de potenciais evocados corticais, a utilização da EMT permite repetição do exame quantas vezes forem necessárias, diferentemente de outras técnicas de imagem, servindo assim de base para maior compreensão da fisiologia cortical. (HALLET, 2000)

Zadeh e colaboradores (2004) realizaram a medida do potencial motor evocado após exposição a quatro estímulos auditivos diferentes: ruído de trovão (controle), papel rasgando, digitação e passos. Quando o pulso simples foi dado no hemisfério esquerdo, o potencial evocado motor frente ao estímulo sonoro da digitação apresentou potencial maior quando comparado ao estímulo sonoro dos passos. Quando o pulso simples foi realizado no hemisfério direito, não se observou diferença significativa.

Fadiga e colaboradores (2002) utilizaram o pulso simples, mas o potencial evocado foi medido por eletrodos colocados em um modelo previamente confeccionado, apropriado para usar na língua dos sujeitos avaliados. Verificou-se que o som da letra 'r' induziu à presença maior de potencial evocado motor, demonstrando-se que o estímulo auditivo promove uma facilitação automática no córtex motor do ouvinte. Busan e colaboradores (2013) fizeram uso do EMT, pulso simples, para avaliar o potencial motor evocado de pacientes disfluentes, e verificaram que o potencial evocado era menor quando comparado a grupo controle.

Meister e colaboradores (2003) observaram, pelo EMT no hemisfério dominante, que durante a leitura de uma e três palavras houve excitabilidade motora, padrão não detectado antes ou após leitura.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Verificar se exames de neuroimagem e eletroneurofisiologia utilizados em pesquisas clínicas são prescritos por médicos na prática clínica do tratamento de crianças portadoras de distúrbios da linguagem.

3.2 ESPECÍFICOS

- Verificar o percentual de médicos que conhecem exames de neuroimagem e eletroneurofisiologia cortical utilizados em pesquisas clínicas com crianças portadoras de distúrbios da linguagem;

- Verificar com que frequência exames de neuroimagem e eletroneurofisiologia cortical utilizados em pesquisas clínicas com crianças portadoras de distúrbios da linguagem são prescritos na prática clínica do tratamento de distúrbios da linguagem;

- Identificar quais exames de neuroimagem e eletroneurofisiologia cortical utilizados em pesquisas clínicas com crianças portadoras de distúrbios da linguagem estão mais disponíveis para o acompanhamento terapêutico dos pacientes sob cuidados dos médicos entrevistados.

4 CASUÍSTICA E MÉTODOS

4.1 AMOSTRA

A amostra foi composta por profissionais da área de saúde que se voluntariaram a participar do estudo e foi previamente acessada a partir dos bancos de dados da Associação Brasileira de Neurologia e Psiquiatria Infantil e Áreas Afins (ABENEPI), do Conselho Regional de Fonoaudiologia - 4ª Região, do Conselho Regional de Medicina da Bahia, da Sociedade Baiana de Pediatria, da Associação Baiana de Neurologia e da Associação Psiquiátrica da Bahia, cujo perfil estava condizente com os critérios de seleção descritos a seguir.

4.1.1 Critérios de Inclusão

Profissionais da área de saúde, com graduação em Medicina (áreas de Neuropediatria, Psiquiatria Infantil ou Pediatria Clínica), em Fonoaudiologia, em Psicologia e em Pedagogia que atendessem crianças com transtornos de linguagem.

4.1.2 Critério de Exclusão

Profissionais residentes fora da cidade de Salvador.

4.2 PARTICIPANTES

Toda a pesquisa foi realizada de acordo com a norma 196/96 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Maternidade Climério de Oliveira, sob o parecer 67133.

Todos os participantes incluídos na pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), retratado no Apêndice A, sendo que os profissionais que preencheram o formulário *online* tiveram acesso à versão digitalizada do referido termo.

O acesso aos participantes ocorreu por meio de banco de dados cedidos pela Sociedade Baiana de Pediatria, pelo Conselho Regional de Fonoaudiologia - 4ª Região Seção Bahia e pelo Conselho Regional de Medicina. Também foram enviados *e-mails* aos membros da Associação de Neurologia, Psiquiatria e Áreas

Afins - Sede Bahia, aos professores da Faculdade de Medicina da Bahia, da Universidade Federal da Bahia, extraídos do *site* <http://www.fameb.ufba.br>, acessado em 26/10/2013, e dos membros da Associação de Neurologia - Capítulo Bahia.

Os dados cedidos pelas instituições citadas forneciam os nomes dos profissionais; apenas na lista fornecida pela Sociedade Baiana de Pediatria constava o telefone. Por meio do buscador Google, foram localizados os endereços. Aqueles que não foram encontrados na primeira busca - ou que não apresentavam telefone - foram excluídos. Os participantes incluídos foram contatados por telefone, com o objetivo de obter ou confirmar o endereço, assim como verificar os horários de disponibilidade para colaborar com a pesquisa. A partir desses dados, elaborou-se o roteiro para visita a profissionais e a instituições, por região de Salvador.

4.3 COLETA DE DADOS

A coleta foi realizada durante o período de agosto a dezembro de 2012. Durante a busca de endereços pelo buscador Google. Vários profissionais foram localizados, via internet, em instituições hospitalares, motivo que nos levou à confecção de ofício de apresentação, assinado pelo orientador e pelo Coordenador do Programa de Pós-graduação de Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas (Apêndice B), foi aposto o documento de aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da Maternidade Climério de Oliveira e entregue à diretoria das instituições.

Endereço, telefone e/ou e-mail dos fonoaudiólogos registrados no Conselho Regional não foram encontrados na busca pela internet; obteve-se, assim, apenas uma listagem dos nomes dos profissionais nele registrados.

Os endereços dos consultórios particulares encontrados na internet foram visitados pelo menos duas vezes, após ligação telefônica para combinar horário e saber da disponibilidade e a confirmação de endereço. Quando a espera, no local de atendimento, ultrapassou 30 minutos, considerou-se indisponibilidade para preenchimento do questionário; nestes casos, o profissional foi excluído. Alguns questionários foram entregues para posterior preenchimento, com o consentimento do profissional ou de sua recepcionista.

Durante as ligações telefônicas aos profissionais da Sociedade Baiana de Pediatria aqueles que não mais trabalhavam com Pediatria também foram excluídos, assim como aqueles cujos telefones se encontravam desativados ou errados.

Antes de se iniciar o estudo foram aplicados 15 questionários como estudo-piloto, e algumas modificações foram realizadas, a partir das sugestões dadas pelos profissionais.

O questionário foi reelaborado para a pesquisa com dados sobre a formação profissional, tempo e local de atuação. Inicialmente, continha 23 questões, sendo as últimas apenas para especialistas; devido à dificuldade de acesso e ao pequeno número de neuropediatras e psiquiatras infantis, essas questões foram descartadas. Foram utilizadas 13 questões objetivas relacionadas aos procedimentos diagnósticos de neuroimagem e neuroeletrofisiologia cortical.

4.4 CRITÉRIOS PARA REDAÇÃO DO TEXTO

A redação deste texto foi realizada segundo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas, Comitê, 14, com modificações sugeridas pelo Serviço de Biblioteca e Documentação da Universidade Federal da Bahia, segundo o *Manual de estilo acadêmico: monografias, dissertações e teses*, publicado pela EDUFBA, 4ª edição revisada e ampliada, datada de 2008.

4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística consistiu de duas etapas. Na primeira, realizou-se a análise uni-variada dos dados dos profissionais, o que permitiu a obtenção da distribuição percentual e absoluta, mediante tabelas ou gráficos (coluna ou setor) das suas características sociodemográficas (sexo e faixa etária: 20-30, 30-40, 40-50, 50-60 e 60-70 anos), especialidades (Pediatria, Psiquiatria, Neurologia e Pediatria/Neurologia), conhecimento das técnicas de neuroimagem e neuroeletrofisiologia e utilização de exames (TC, PET, SPECT, RM, RMF, P300, EMT e EEG), nos casos de distúrbios ou alterações da linguagem. Na segunda, as análises bivariadas permitiram verificar a associação do tipo de instituição em relação ao tipo de especialidade do profissional de saúde, que foi recategorizada em

Pediatria e Psiquiatria/Neurologia, e se a instituição na qual trabalhava era de ensino superior pública ou de outra natureza. Para esse processo de análise estatística dos dados utilizou-se o programa STATA 12.1.

5 RESULTADOS

O Conselho Regional de Medicina da Bahia e a Sociedade Baiana de Pediatria cederam suas bases de dados, com nome e alguns telefones, das quais constavam 658 pediatras, neuropediatras e psiquiatras na cidade de Salvador. Além destes profissionais, foram enviados *e-mails* para 39 profissionais acessados no *site* da Faculdade de Medicina, da Universidade Federal da Bahia, 157 para o *e-mail* de profissionais cadastrados na Associação de Neurologia - Capítulo Bahia e no do grupo da Associação Brasileira de Neurologistas, Psiquiatras e profissionais de áreas afins. Os *e-mails* foram enviados durante o mês de novembro de 2012 e reenviados junho de 2013, com a possibilidade de sobreposição destes profissionais com os obtidos nos bancos de dados cedidos.

De todos os profissionais, cujos dados foram acessados, 96,5% equivalente a 635 profissionais não fizeram parte da amostra por razões variadas. Na fase de confirmação dos endereços 41 (6,2%) profissionais não puderam ser contatados por não responderem às ligações telefônicas ou porque os números estavam desatualizados e o endereço não foi encontrado na internet. Dentre os 150 profissionais contatados por telefone ou presencialmente, 37 (5,62%) atuavam em especialidades diferentes das incluídas nesse estudo e 65 (9,9%) estavam com os endereços desatualizados ou não houve êxito nas 3 tentativas de contatá-los por telefone ou presencialmente. Durante as visitas realizadas, 30 (4,6%) dos profissionais não estavam disponíveis e 18 (2,7%) aceitaram receber o questionário para futuro preenchimento, porém nenhum dos questionários foi devolvido.

Ainda fazendo parte dos profissionais excluídos, encontram-se 369 (56,1%) profissionais que durante a busca na internet foram encontrados em instituições hospitalares, dos quais 131 estavam lotados em instituições que negaram acesso aos profissionais e 238 em instituições excluídas. Destes, 67 por trabalharem em instituições que não prestavam atendimento a crianças com distúrbios de linguagem, 171 pela dificuldade de acesso ao local do hospital ou porque a diretoria da instituição não estava disponível para receber a pesquisadora.

Durante as visitas a consultórios particulares, 9 (1,4%) profissionais se negaram a participar do trabalho e 66 (10%) não foram visitados .

Os *e-mails* enviados em novembro de 2012 e junho de 2013 totalizaram 196, dentre os quais 7 não responderam ao *e-mail*, 14 responderam mais não

preencheram os questionários e 8 responderam e preencheram os questionários enviados.

Ao final da coleta obtivemos 23 questionários respondidos presencialmente e 8 pela internet.

As características demográficas dos 31 participantes seguem na tabela 1.

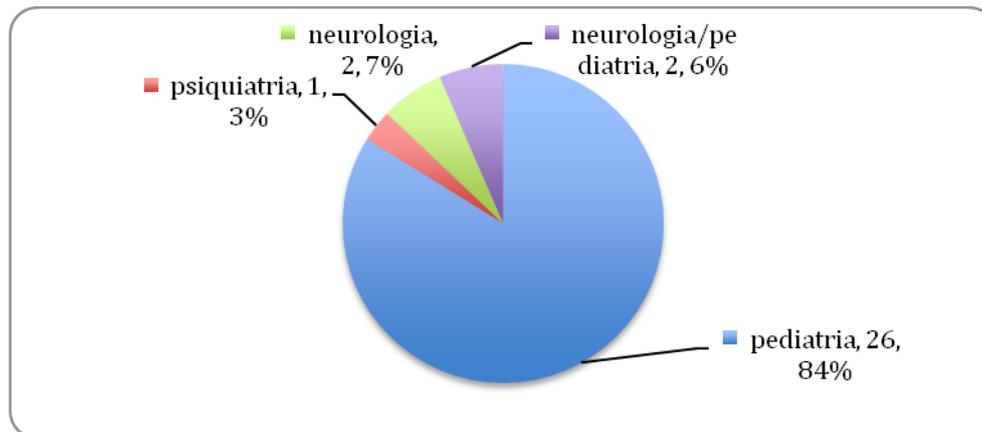
Tabela 1 – Característica dos participantes

Variável	n	%
Sexo		
Feminino	27	87,10
Masculino	4	12,90
Idade		
20-30 anos	6	20
30-40 anos	8	26,6
40-50 anos	4	13,3
50-60 anos	6	20
60-70 anos	6	20

Fonte: Elaboração da autora.

Dentre os profissionais que preencheram o questionário, 100% tinham diploma de especialização em Pediatria, Psiquiatria ou Neurologia (Figura 1).

O tempo médio de formado foi de 21 anos entre os pediatras, 10 anos entre os psiquiatras, 18 anos entre os neurologistas e 22 anos entre os neuropediatras. Nas tabelas 2 e 3 seguem informações com relação ao local de trabalho e atuação na área acadêmica.

Gráfico 1- Especialidade dos profissionais

Fonte: Elaboração da autora.

Tabela 2 – Local de trabalho dos participantes - quantidade (porcentagem)

Tipo de instituição	Pediatra	Psiquiatra/ Neurologista	Total
Privada	5(19,23)	0	5(16,13)
Pública	3(11,54)	1(20)	4(12,90)
Privada e Pública	12(46,15)	4(80)	16(51,61)
Não responderam	6(23,08)	0	6(19,35)
Total	26(100)	5(100)	31(100)

Fonte: Elaboração da autora.

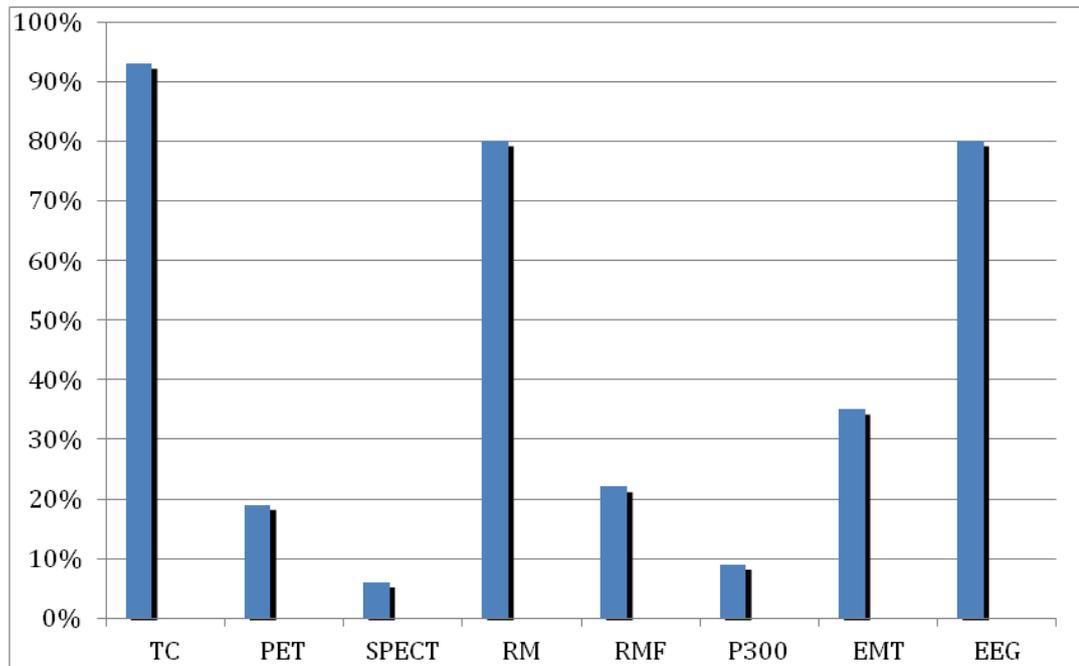
Tabela 3 – Distribuição dos profissionais que lecionam em instituição de ensino superior

Profissão	Leciona em Instituição de Ensino Superior	
	Sim	Não
Pediatria	7	19
Psiquiatria	0	1
Neurologia	1	1

Fonte: Elaboração da autora.

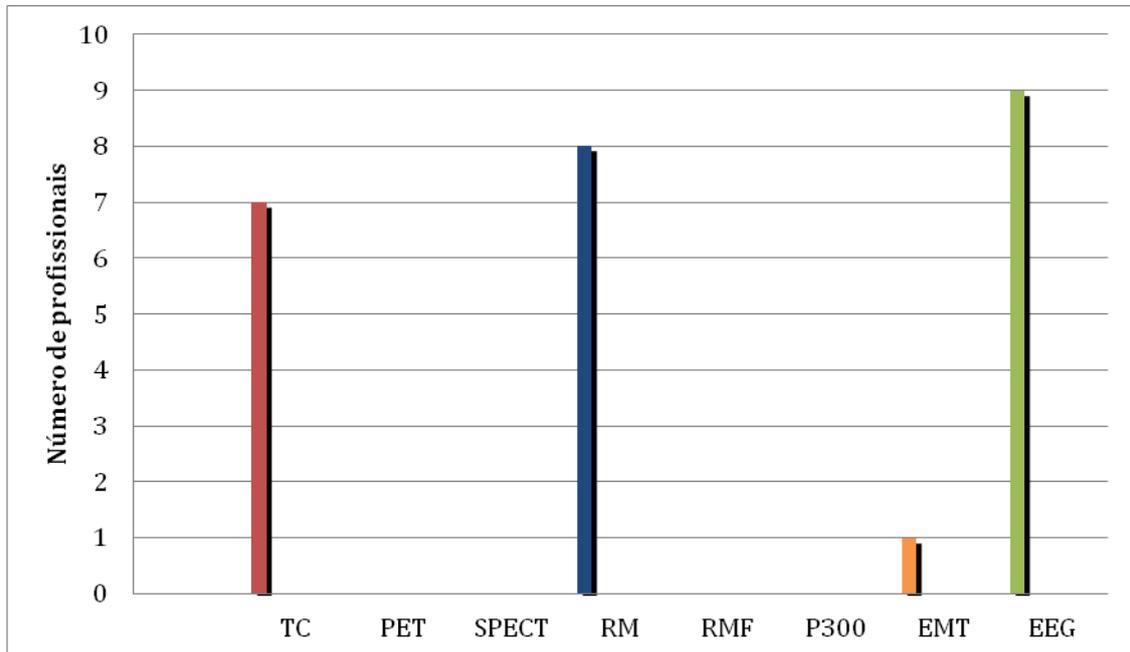
Com relação aos exames de neuroimagem e eletroneurofisiológicos, 32,26% acreditam que a indicação desses exames na cidade de Salvador é acessível, enquanto 64,52% acreditam que não ser tão simples o encaminhamento. Um participante não respondeu a questão (3,23%).

Gráfico 2 – Conhecimento acerca das técnicas pelos profissionais



Fonte: Elaboração da autora.

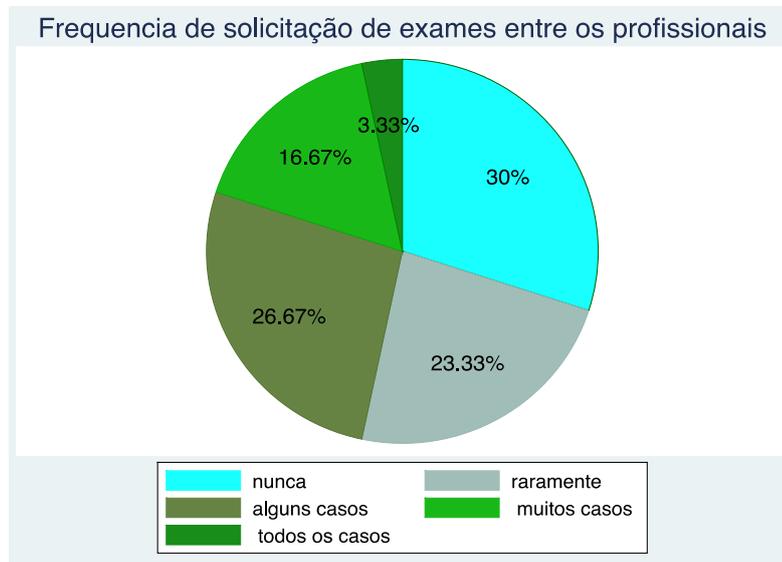
Gráfico 3 – Número de profissionais e tipo de exame usado para diagnóstico de alterações de linguagem



Fonte: Elaboração da autora.

Com relação à indicação dos exames de neuroimagem e eletroneurofisiológicos em pacientes com alterações de linguagem, 7 (22,5%) pediatras solicitam tomografia computadorizada, no entanto, técnicas de PET e SPECT não foram assinaladas. A ressonância magnética é solicitada nos casos de alterações de linguagem por 3 (9,6%) pediatras e 5 (16,1%) psiquiatras ou neurologistas. A estimulação magnética transcraniana foi assinalada por 1 (3,22%) psiquiatra ou neurologista e o EEG foi escolhido como exame complementar por 6 (19,3%) pediatras e 3 (9,6%) psiquiatras ou neurologista. Ressonância magnética funcional e o P300 não foram mencionados por nenhum dos profissionais entrevistados (Figura 3). Entre os 26 pediatras, 18 (58%) encaminham para neuropediatras quando observam alterações de linguagem; 4 (13%) não encaminham para especialista diante desta situação; 13% eram neuropediatras; 1 (3%) era psiquiatra; e 4 (13%) não responderam a esta pergunta.

Entre os profissionais que responderam ao questionário, a maior porcentagem para solicitação de exames encontrada foi “nunca”, ou seja, os exames são solicitados com baixa frequência. O percentual da frequência de indicação nos casos de distúrbios de linguagem é mostrado na figura 4.

Gráfico 4 – Frequência de solicitação de exames entre os profissionais

Fonte: Elaboração da autora.

Mesmo não solicitando com frequência exames para pacientes com alterações de linguagem, 38% dos profissionais acredita que a TC é imprescindível para diagnóstico diferencial; 45% indicam a RM; 9%, a RMF; 3%, o P300; 6% a EMT e 54%, o EEG.

6 DISCUSSÃO DOS DADOS

A utilização de questionários na área de saúde tem como objetivo maior o reconhecimento acerca de um determinado tema, sendo para Saúde Pública um instrumento que pode viabilizar prevenção e melhor acompanhamento de indivíduos. Apesar disso, diferente de outros países, ainda existe uma grande resistência a participar desse tipo de estudo aqui no Brasil. Leece e colaboradores (2004) obtiveram 58% de respondentes via correspondência convencional, enquanto via internet apenas 45% respondeu. O mesmo ocorreu com Kim e colaboradores (2000) que obtiveram apenas 9% de respostas pela internet, enquanto que por correspondência foram 42%. No presente estudo, apesar do esforço para realização da coleta presencial, vários profissionais não se disponibilizaram a preencher o questionário ou o acesso a eles foi prejudicado por endereço errado ou recusa da instituição em colaborar com a pesquisa. Esta situação coincide com os dados apresentados por Sobrinho e colaboradores (2006), na cidade de Salvador, que resultaram em 42,3% de recusas e em 15% de perda por endereço errado na realização de questionário para maior conhecimento do ambiente de trabalho dos médicos baianos. O mesmo aconteceu no estudo de Tucunduva e colaboradores (2004) que obteve 41,7% de recusa na aplicação de questionário sobre prevenção e rastreamento de câncer.

Dentre os participantes, a grande maioria pertence ao sexo feminino (87%), corroborando com dados colhidos por Tucunduva e colaboradores (2004), cujo estudo contou com 57% de mulheres, diferentemente do encontrado por Sobrinho e colaboradores (2006) em questionários aplicados a médicos do programa Saúde da Família que revelaram 54% de homens. O resultado desta pesquisa se explica pelo aumento de mulheres na profissão, segundo o portal do Conselho Federal de Medicina (CFM), ao informar que, desde 2006, houve um aumento de pessoas do sexo feminino. Além disso, a especialidade de Pediatria apresentou, em 2011, 70% de mulheres atuantes. (CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA, 2011).

A maior frequência de médicos encontrada em instituições públicas e privadas difere dos dados fornecidos pelo Conselho Federal de Medicina (2011) o qual registra que na Bahia a população usuária do Sistema Único de Saúde conta apenas com 1 médico para cada 1000 habitantes, enquanto que na população usuária de planos de saúde sobe para 15 para cada 1000. Aqueles que só têm acesso à saúde pública no estado representam 89,7% da população, contando com

12,11 vezes menos postos de trabalho médico ocupados por aqueles que atendem na clínica privada.

De acordo com o mesmo Conselho (2011), 13,3% dos médicos se encontram na especialidade de Pediatria, enquanto que em Neurologia e Psiquiatria a frequência cai, respectivamente, para 1,29% e 3,44%. Esses dados explicam a dificuldade de acessar especialistas nas áreas de Psiquiatria e Neurologia, principalmente aqueles que acompanham crianças.

Quando questionados sobre o conhecimento de exames de neuroimagem ou neuroeletrofisiológicos, dos 31 participantes, 80% responderam conhecer as técnicas de tomografia computadorizada, ressonância magnética e eletroencefalografia, enquanto poucos conheciam PET (19%), SPECT (6%), ressonância magnética funcional (22%), P300 (9%) e estimulação magnética transcraniana (35%).

Esses achados não se equiparam aos artigos científicos que relatam o uso de ressonância magnética funcional, como elemento que pode contribuir para o diagnóstico e o acompanhamento de crianças. (BONILHA et al., 2006; EYLER et al., 2012; GAILLARD et al., 2003; RIBAUPIERRE et al., 2011; ATTEVELDT et al., 2004) e de P300 (ALONSO; SCHOCHAT, 2009; ALVARENGA, 2013; CHAPMAN et al., 1978; HINK et al., 1978; KUTAS; HILLYARD, 1980; LEITE; WERTZNER; MATAS, 2010; MOLFESE; HESSE, 1978; MUNHOZ, 2000; REGAN, 1989; SKRANDIES; CHIU, 2003) Trauner e colaboradores (2000) salientam que diagnóstico e intervenção precoces possibilitam maior reorganização neural e os exames complementares serviriam para auxiliar os profissionais da área de saúde no planejamento e tratamento de crianças com distúrbios da linguagem. Já o PET e SPECT são pouco conhecidos pelos participantes e dentre os exames complementares para distúrbios da linguagem são os menos utilizados, sugeridos apenas por Chugani e colaboradores (2007), Caparulo e colaboradores (1980) e Wong e colaboradores (2006). Além de serem descritos pela Academia Americana de Neurologia e Neuropediatria (FILIPEK, 2000) como técnicas utilizadas apenas em pesquisa e sem comprovação para utilização clínica.

A estimulação magnética transcraniana é conhecida por 35% dos participantes, técnica esta que vem sendo estudada com maior especificidade desde

a década de 1990. (ARAUJO et al., 2011; BUSAN et al., 2013; FADIGA et al., 2002; MEISTER et al., 2003; PASCUAL-LEONE et al., 2011; ZADEH, 2004)

Além da pequena frequência de conhecimento a respeito dos referidos exames dentre os participantes, observou-se baixa frequência na utilização desses exames diante de distúrbios da linguagem. O potencial evocado, P300, é utilizado apenas por um dos profissionais como exame complementar e na literatura é bastante descrito para acompanhamento de pacientes com alterações de linguagem (ALONSO; SCHOCHAT, 2009; ALVARENGA et al., 2013; BURANELLI, 2009; CHAPMAN et al., 1978 e 2013; HINK; HILLYARD; BENSON, 1978; KUTAS; HILLARD, 1980; LEITE; WERTZNER; MATAS;, 2010; MOLFESE; HESS, 1978; MUNHOZ et al., 2000; REGAN, 1989; SKRANDIES; CHIU, 2003). O uso de potenciais evocados é sugerido na clínica infantil com objetivo de maior acurácia, validade e confiança para o auxílio no diagnóstico de dislexia, distúrbios de linguagem e transtornos psiquiátricos, além de ser realizado de maneira não invasiva e sem danos para o paciente. (DUCAN et al,2009; KOLKER, 2012) Em 2006 a Associação Americana de Neuropsicologia Clínica descreve a utilização de potenciais evocados para diagnóstico de doenças neurológicas e monitoramento durante procedimentos cirúrgicos. Gordeev (2006) expõe também a utilização em casos de alterações de memória e atenção.

Com base nos dados da literatura, os exames de neuroimagem e eletroneurofisiológicos podem contribuir no diagnóstico e acompanhamento de crianças com alterações de linguagem, porém dos 31 participantes 30% nunca se utilizam desses recursos no atendimento a pacientes com esse tipo de alteração. O que pode ser explicado pela preferência à avaliação clínica como citado por Norbury (2013) e Brentani e colaboradores (2013) que descrevem as avaliações e escalas como auxiliar na detecção do transtorno do espectro do autismo . Em contraposto Moreno Flagge (2013) acredita que a utilização de EEG pode contribuir para o diagnóstico diferencial. Os parâmetros da Academia Americana de Neurologia e Neuropediatria descrevem o EEG útil em casos específicos de privação do sono ou suspeita de epilepsia e com relação aos potenciais evocados descrevem evidências suficientes para utilização. (FILYPEK, 2000)

Mesmo não utilizando os exames, 38% dos participantes acreditam que a TC é imprescindível para diagnóstico diferencial; 45% optam pela RM; 9% indicam a RMF; 3%, o P300; 6%, a EMT; e 54%, o EEG.

Durante a execução do projeto, houve algumas limitações, como dificuldade de acesso a instituições e falta de disponibilidade dos profissionais, fatores que resultaram em uma amostra pequena que pode apenas ser analisada descritivamente.

Com relação às limitações desse estudo, certamente a amostra utilizada dificultou demasiadamente a representatividade dos nossos resultados, o que nos limitou a discutí-los apenas descritivamente, além da impossibilidade de ajustar a análise para controle das variáveis de confundimento como idade e especialidade profissional. A pretensão inicial desse estudo era entrevistar a totalidade de pediatras, neuropediatras, psiquiatras, fonoaudiólogos e psicólogos que prestam atendimento a crianças com distúrbios da linguagem. Porém, vários foram os obstáculos para que atingíssemos essa pretensão. A entidade representativa dos fonoaudiólogos é legalmente proibida em fornecer dados como número de telefone, *e-mail* e endereço dos profissionais cadastrados, cedendo, portanto, apenas os nomes dos fonoaudiólogos inscritos em todo estado da Bahia o que inviabilizou a localização destes. Os pedagogos e psicólogos seriam acessados por meio da ABENEPI, mas a diretoria da associação não pode fornecer o banco de dados e se disponibilizou a enviar o convite para participação da pesquisa por *e-mail*, sendo a adesão a respostas de questionários por meio de correio eletrônico muito menor do que presencialmente.

Durante a análise dos dados, verificam-se também falhas no material utilizado. A primeira pergunta sobre o conhecimento em relação às técnicas pode ter sido interpretada erroneamente ou de maneira diferente pelos participantes, o que gerou um resultado no qual alguns profissionais não conheciam técnicas que são utilizadas com certa frequência na área da saúde, como tomografia computadorizada e ressonância magnética. De acordo com Ferraz e Belhot (2010), baseado na taxonomia de Bloom, conhecer está relacionado à habilidade de lembrar informações e conteúdos previamente abordados. No material utilizado, a intenção foi de verificar se os profissionais estavam cientes da existência das técnicas, porém

a interpretação pode ter sido direcionada para um detalhamento maior com relação a estas.

As entidades representativas dos médicos forneceram o banco de dados, mas muitos dados encontravam-se desatualizados, vários médicos contatados não se disponibilizaram a preencher o questionário ou o acesso a eles foi prejudicado pela recusa da instituição gerando assim uma amostra menor do que a que se esperava.

7 CONCLUSÕES

- Verificou-se que os exames complementares de neuroimagem e eletroneurofisiológicos em pesquisas clínicas são prescritos por um número reduzido dos médicos que fizeram parte da amostra desse estudo;

- Verificou-se que o percentual de médicos que fizeram parte desse estudo, que conhecem exames de neuroimagem e eletroneurofisiologia cortical utilizados em pesquisas clínicas com crianças portadoras de distúrbios da linguagem; foi muito reduzido;

- Dentre os exames utilizados, o EEG, a tomografia computadorizada e a ressonância magnética são mais frequentemente prescritos na prática clínica dos médicos entrevistados para o tratamento de pacientes portadores de distúrbios da linguagem;

- Dentre os exames de neuroimagem e eletroneurofisiológicos, a tomografia computadorizada, a ressonância magnética e a eletroencefalografia são os mais disponíveis, na visão dos participantes, para o acompanhamento terapêutico dos pacientes sob cuidados dos médicos entrevistados.

REFERÊNCIAS

ALONSO, R.; SCHOCHAT, E. A eficácia do treinamento auditivo formal em crianças com transtorno de processamento auditivo (central): avaliação comportamental e eletrofisiológica. **Brazilian Journal Otorhinolaryngology**, São Paulo, v. 75, n. 5, p. 726-732, 2009.

ALVARENGA, K. et al. The influence of speech stimuli contrast in cortical evoked potential. **Brazilian Journal Otorhinolaryngology**, São Paulo, v. 79, n. 3, p. 336-341, 2013.

AMARO JR., E.; YAMASHITA, H. Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância magnética. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, São Paulo, v. 23, n.1, p. 2-3, 2001.

AMERICAN SPEECH LANGUAGE AND HEARING ASSOCIATION. Washington, 1993. Disponível em: <<http://www.asha.org/policy/RP1993-00208.htm>>. Acesso em: 29 jul. 2013.

ARAÚJO, E. Et al. Garantia de qualidade aplicada às produção de radiofármacos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v.44, n.1, p.1-12, 2008

ARAÚJO, H. A. et al. Estimulação magnética transcraniana e aplicabilidade clínica: perspectiva na conduta terapêutica neuropsiquiátrica. **Revista de Medicina**, São Paulo, v. 90, n. 1, p. 3-14, 2011.

ATTEVELDT, N. Van et al. Integration of letters and speech sounds in the human brain. **Neuron.**, Cambridge, v. 43, n. 2, p. 271-282, 2004.

ALVARENGA, K. et al. Estudo eletrofisiológico do sistema auditivo periférico e central em indivíduos afásicos. **Arq. Neuro-Psiquiatria**, São Paulo, v. 63, n. 1, p. 104-109, 2005.

BARLOW, J. **The electroencephalogram: its patterns and origins**. Massachusetts: MIT Press, 1993.

BARNES, P.; MULKERN, R. Physical and biological principles of magnetic resonance imaging. In: WOLPERT, S.; BARNES, P. **MRI in pediatric neuroradiology**. St Louis: Mosby Year Book, 1992. 491p.

BATES, E.; DALE, P.; THAL, D. Individual differences and their implications for theories of language development. In: FLETCHER, P.; MACWHINNEY, B. (Eds.). **The handbook of child language**. Oxford: Basil Blackwell, 1995.

BEITCHMAN, J et al., Practice parameters for the assessment and treatment of children and adolescent with language and learning disorders. **Journal American Academy of Child Adolescent Psychiatry**, Apopka, v.37, n. 10, p. 46s-62s, 1998.

BERGELSON, E.; SWINGLEY, D. At 6-9 months, human infants know the meanings of many common nouns. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)**, Washington, v. 109, 2012.

BLAU, V. et al. Task-irrelevant visual letters Interact with the processing of speech sounds in heteromodal and unimodal cortex. **European Journal of Neuroscience**, Oxford, v. 28, n. 3, p. 500-509, 2008.

BONILHA, L. et al. Speech apraxia without oral apraxia: can normal brain function explain the physiopathology? **Neuroreport.**, New York, v.17, n. 10, p. 1027-1031, 2006.

BRASIL. Lei 6.965, 9 de dezembro de 1981. Disponível em: <<http://www.fonoaudiologia.org.br/cffa/wp-content/uploads/2013/07/lei-No-6.965-de-9-de-dez-1981.pdf>>. Acesso em 25 jul. 2013

BRUNONI, A. R.; BOGGIO, P. S.; FREGNI, F. Estimulação elétrica no sistema nervoso central. In: _____. **Neuromodulação terapêutica: princípios e avanços da estimulação cerebral não invasiva em neurologia, reabilitação, psiquiatria e neuropsicologia**. São Paulo: Sarvier, 2012. cap. 1, p. 3-20.

BURANELLI, G. et al. Verificação de respostas do mismatchnegativity (MMN) em sujeitos idosos. **Brazilian Journal Otorhinolaryngology**, São Paulo, v. 75, n. 6, p. 831-838, 2009.

BUSAN, P. et al. Motor excitability evaluation in developmental stuttering: a transcranial magnetic stimulation study. **Córtex**, Itália, v. 49, n. 3, p. 781-792, 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22225881>>. Acesso em: jul. 2013.

BUSATTO, G. et al. Correlatos anatômico-funcionais das emoções mapeados com técnicas de neuroimagem funcional. **Psicologia USP**, São Paulo, v.17, n. 4, p.135-157, 2006.

BUSHONG, S. C. Magnetic resonance imaging: study guide and exam review. Houston: Mosby Year Book, 1995.

BUZSÁKI, G.; ANASTASSIOU, C.; KOCH, C. The origin of extracellular fields and currents – EEG, ECoG, LFP and spikes. **Nature Reviews Neuroscience**, London, v. 13, n. 6, p. 407-420, 2012.

CACCIARI, C. et al. Literal, fictive and metaphorical motion sentences preserve the motion component of the verb: a TMS study. **Brain Language**, San Diego, v. 119, n. 3, p. 149-157, 2011.

CAPARULO, B. et al. Computed tomographic brain scanning in children with developmental neuropsychiatric disorders. **Journal American Academy Child Psychiatry**, Baltimore, v. 20, n. 2, p. 338-357, 1981.

CARTER, R. **The human brain book**. London: Dorling Kindersley, 2009. p. 140-150.

CERMARK, S. Developmental dyspraxia. In: ROY, E. A. **Neuropsychological studies of apraxia and related disorders**. Amsterdam: Elsevier, 1985. p. 225-248

CHAPMAN, R. et al. Brain responses related to semantic meaning. **Brain and Language**, New York, v.5, n. 2, p. 195-205, 1978.

CHRISTAKOU, A et al. Disorder-specific functional abnormalities during sustained attention in youth with attention deficit hyperactivity (ADHD) and with autism. **Molecular Psychiatry**, Hampshire, v.1, n. 2, p. 1-9, 2012.

CHUGANI, H. et al. Autism with facial port wine stain: a new syndrome? **Pediatric Neurology**, New York, v. 37, n. 3, 2007.

COCKCROFT, J. George de Hevesy 1885-1966. In: BIOGRAPHICAL Memories of Fellows of the Royal Society. London: Royal Society, 1967. v. 13.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. **Demografia médica no Brasil**. São Paulo, 2011.v. 1 Dados gerais e descrições de desigualdades.

CRESPO-EGUILAZ, N.; NARBONA, J. Perfiles clínicos evolutivos y transiciones en el espectro del trastorno específico del desarrollo del lenguaje. **Revista de Neurología**, Barcelona, v. 36, supl. 1, p. 29-35, 2003.

DAVIS, B.; JAKIELSKI, K.; MARQUARDT, T. Developmental apraxia of speech: determiners of differential diagnosis. **Clinical Linguistics & Phonetics**, London, v. 12, n. 1, p. 25-45, 1998.

DEVOUS, M. et al. Maturation of speech and language functional neuroanatomy in pediatric normal controls. **Journal of Speech, Language and Hearing Research**, Rockville, v.49, n. 4, 2006.

DORE, J. A pragmatic description of early language development. **Journal of Psycholinguistic Research**, New York, v. 3, n. 4, p. 343-350, 1974.

DRONKERS, N. A new brain region for coordinating speech articulation. **Nature**, London, v. 384, n. 14, 1996.

DUNCAN, C. C. et al. Event related potentials in clinical research: Guidelines for eliciting, recording, and quantifying mismatch negativity, P300, AND N400. **Clinical Neurophysiology**, Sydney, v.120, n., p.1883-1908, 2009.

DUFFY, J. Motor speech disorders: substrates, differential diagnosis and management . St. Louis: Elsevier Health Sciences, 2012. 512 p.

DZIUK, M. A et al. Dyspraxia in autism: association with motor, social and communicative deficits. **Developmental Medicine & Child Neurology**, London, v. 49, n. 10, p. 734-739, 2007.

EYLER, L.; PIERCE, K.; COURCHESNE, E. A failure of left temporal cortex to specialize for language is an early emerging and fundamental property to autism. **Brain: a Journal of Neurology**, London, v.135, n.3, p. 949-960, 2012.

FADIGA, L. et al. Short communication: speech listening specifically modulates the excitability of tongue muscles: a TMS study. **European Journal of Neuroscience**.Oxford, v. 15, p. 399-402, 2002.

FILIPEK, PA et al. Practice parameter: screening and diagnosis of autism: report of the quality standards subcommittee of the american academy of neurology and the child neurology society. *Neurology*, v. 55, n. 4, p. 468-479, 2000.

FINN, R. D; SCHLYER, D. J. Production of radionuclides for PET: principles and practice of positron emission tomography. Philadelphia, PA: Lippincott Williams& Wilkins, 2002. p. 1-15, 2002.

FIRST, M.; TASMAN, A. DSM-IV-TR mental disorders: Diagnosis, etiology and treatment. West Sussex: John Wiley, 2004.

FROYEN, D.; ATTEVELT, N. Van; BLOMERT, L; Exploring the role of low level visual processing in letter – speech sound integration: a visual MMN study. **Frontiers in Integrative Neuroscience**, Maastricht (Holland), v. 4, n. 9, p. 1-14, 2010.

FRUSH, D.; DONNELLY,L.; ROSEN,N. Computer tomography and radiation risk: what pediatric health care providers should know. **Pediatrics**, v. 112, n. 4, p. 951-957, 2013.

GAILLARD, W. et al. Developmental aspects of language processing: fMRI of verbal fluency in children and adults. **Human Brain Mapping**, New York, v. 18, n. 3, p. 176-185, 2003.

GOUGH, P. et al. Nouns referring to tools and natural objects differentially modulate the motor system. **Neuropsychologia**, Oxford, v. 50, n. 1, p.19-25, 2012.

GORDEEV,S. The use of endogenous P300 event related potentials of the brain for assessing cognitive functions in health subjects and in clinical practice. **Human Physiology**, Moscow, v. 33, n. 2, p. 121-133, 2007.

GOSWAMI, U. et al. Language universal sensory deficits in developmental dyslexia: English, Spanish, and Chinese. **Journal of Cognitive Neuroscience**, Cambridge, v. 23, n. 2, p. 325-337, 2010.

GUERREIRO,S.R.V et al. Developmental language disorder associated with polymicrogyria. **Neurology**, Minnesota v. 59, n. 2, p. 245-250, 2002.

GRIZZLE , K; SIMMS, M. Early language development and language learning disabilities. **Pediatrics in Review**, Illinois, v. 26, n. 8, p. 274-283.

HAGE, S. Alterações de linguagem em crianças com dispraxia. **Mimesis**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 77-87,1999.

HALLET, M. Transcranial magnetic stimulation and the human brain.**Nature**, London, v. 406, n. 13, p. 147-150, 2000.

HASS, L. F. Hans Berger (1873-1941), Richard Caton (1842-1926), and electroencephalography. **J. Neurology Neurosurgery and Psychiatry**, London, v. 74, n. 9, p.9. 2003.

HERBERT, M. R. Neuroimaging in disorders of social and emotional functioning: what is the question? **Journal Child Neurology**., Littleton, v. 19, n. 10, p. 772-784, 2004.

HEVESY, G. **Some applications of isotopic indications:** Nobel Lecture, dez. 1944. Disponível em: <http://mc.vanderbilt.edu/root/sbworddocs/nuclear_med/hevesy-lecture.pdf>., Acesso em: 10 abr. 2012.

HINK, R.; HILLYARD, S.; BENSON, P. Event related potentials and selective attention to acoustic and phonetic cues. **Biological Psychology**, Amsterdam, v. 6, n. 1, p. 1-16, 1978.

HSIEH, J. **Computed tomography: principles, design, artifacts, and recent advances**. 2nd. ed. Washington: SPIE; New Jersey: John Wiley, 2009. (SPIE Press Monograph Vol. PM188)

HWANG, J. W. et al. Regional cerebral perfusion abnormalities in developmental language disorder: statistical parametric mapping analysis. **European Archives Psychiatry and Clinical Neuroscience**, Berlin, v. 256, n. 3, p.131-137, 2006.

JERNIGAN, T. L. et al. Cerebral structure on MRI: localization of age related changes. **Biological Psychiatry**, London, v. 29, n. 1, p. 55-60, part 1, 1991.

KIM, H. et al. Use of new technology in endourology and laparoscopy by American urologists: internet and postal survey. **Urology**, Cleveland, v. 56, n. 5, p. 760-765, 2000.

KIRKWOOD, J. R. Essentials of neuroimaging. 2nd. ed.. Kidlington (Oxford): Churchill Livingstone, 1995

KOOB, A. **The root of thought: unlocking glia the brain cell that will help us sharpen our wits, heal injury, and treat brain disease**. New Jersey: Pearson Education, 2009. p. 15-29.

KOVELMAN, I. et al. Brain basis of phonological awareness for spoken language in children and its disruption in dyslexia. **Oxford Journal**, v. 22, n. 4, p. 754-764, 2012.

KRISS, A. Setting up an evoked potential (EP) laboratory. In: HALLIDAY, A.M. Evoked **potentials in clinical testing**. Kidlington (Oxford): Churchill Livingstone, 1982. (Clinical Neurology and Neurosurgery Monographs, 3)

KUTAS, M. E; FEDERMEIER,;K. Electrophysiology reveals semantic memory use in language comprehension. **Trends in Cognitive Science**, Kidlington, v. 4, n. 12, p. 463-470, 2000.

KUTAS, M; HILLYARD, S. Reading senseless sentences: brain potentials reflect semantic incongruity. **Science**, New Series, Washington, v. 207, n. 4427, p. 203-205, 1980.

LAWRENCE, E. LIVINGSTON, S. The production of high speed light ions without the use of high voltages. **Physical Review**, Annapolis Junction, v.40, n. 1, p.19-35, 1932. Disponível em: <http://prola.aps.org/pdf/PR/v40/i1/p19_1>. Acesso em: 10 abr. 2012.

LEECE, P. et al. Internet versus mailed questionnaire: a controlled comparison. **Journal of Medical Internet Research**, Pittsburgh, v. 6, n. 4, p. e39, 2004.

LEEUW, E. D. de. **Data quality in mail, telephone and face to face surveys**. Amsterdam: TT- Publicaties, 1992.

LEITE, R. A.; WERTZNER, H. F.; MATAS, C. G. Potenciais evocados auditivos de longa latência em crianças com transtorno fonológico. **Pró-Fono**, São Paulo, v. 22, n. 4, p. 561-566, 2010.

LIUZZA, M.T.; CANDIDI, M.; AGLIOTI, S.M. Do not resonate with actions: sentence polarity modulates cortico spinal excitability during action related sentence reading. **PlosOne**, San Francisco, v. 6, n. 2, p. 1-7, 2011.

LOCKE, J. **The child's path to spoken language**. Harvard: Harvard University Press, 1995. 518p.

MAGLIARO, F.; SCHEUER, C.; ASSUMPÇÃO JUNIOR, F.; MATAS, C. Estudo dos potenciais auditivos em autismo. **Pró Fono Revista de Atualização Científica**, Barueri, v. 22, n. 1, p. 31-36, 2010.

MAISEY, M. Positron emission tomography in clinical medicine. In: BAILEY, D. L.; TOWNSEND, D.; VALK, P.; MAISEY, M. **Positron emission tomography: basic science**. London: Springer, 2005. p. 1-12.

MATAS, C.G.; CRIVELLARO, I. G.; MAGLIARO, F. C. L. Avaliação audiológica e eletrofisiológica em crianças com transtornos psiquiátricos. **Revista Brasileira Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 75, n. 1, p. 130-138, 2009.

MAZOYER, B et al. The cortical representation of speech. **Journal of Cognitive Neuroscience**, Cambridge, v. 5, n. 4, p. 467-479, 1993.

MEISTER, I. et al. Motor cortex hand área and speech: implications for the development of language. **Neuropsychologia**, Oxford, v. 41, p. 401-406, 2003.

MILLS, D.; COFFEY-CORINA, S.; NEVILLE, H. Language acquisition and cerebral specialization in 20 month old infants. **Journal of Cognitive Neuroscience**, Massachusetts, v. 5, n. 3, p.317-334, 1993.

- MOLFESE, D.; HESS, T. Hemispheric specialization for VOT perception in the preschool child. **Journal of Experimental Child Psychology**, New York, v. 26, n. 1, p. 71-84, 1978.
- MORENO FLAGGE, N. Trastornos del lenguaje. Diagnóstico y tratamiento. **Revista de Neurologia**, Barcelona, v. 57, n. 1, p. 585-594, 2013.
- MUNCK et al. Cognitive outcome at 2 years of age in finnish infants with very long low birth weight born between 2001-2006. **Acta Paediatrica**, Oslo, v. 99, p. 359-366, 2010.
- MUNHOZ, M. L.; CAOVILO, H. H.; SILVA, M. L.; GANANÇA, M.M. Potenciais evocados auditivos: aspectos históricos e técnicos. In: _____. **Audiologiaclínica**. São Paulo: Atheneu, 2000. p. 165-167.
- NUNEZ, P.; SRINIVASAN, R. **Electric fields of the brain: the neurophysics of EEG**. 2nd. ed. New York: Oxford University Press, 2006.
- NUWER, M. Assessment of digital EEG, quantitative EEG, and EEG brain mapping: report of the American Academy of Neurology and the American Clinical Neurophysiology Society. **Neurology**, Minneapolis, v.49, n.1, p.277-292, 1997.
- OLEJNICZAK, P. Neurophysiologic basis of EEG. **Journal of Clinical Neurophysiology**, New York, v. 23, n. 3, p. 186-189, 2006.
- PASCUAL-LEONE, A. et al. CA - characterizing brain cortical plasticity and network dynamics across the age-span in health and disease with TMS-EEG and TMS-fMRI. **Brain Topogr.**, New York, v. 24, n. 3-4, p. 302-315. 2011. Special edition: Brain imagin across the lifespan.
- PEREIRA, J; REIS, A.; MAGALHÃES, Z. Neuroanatomia funcional: anatomia das áreas activáveis nos usuais paradigmas em ressonância magnética funcional. **Acta Médica Portuguesa**, Lisboa, v. 16, p.107-116, 2003.
- PUGLISI, M. L. et al. Is it possible to predict the length of therapy for developmental language impairments? **Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 57-61, 2012.
- RAIJ, T.; UUTELA, K.; HARI, R. Audiovisual integration of letters in the human brain. **Neuron**, Cambridge, v. 28, n. 2, 2000.
- REGAN, D. Human brain eletrophysiology: evoked potenciales and evoked magnetic fields in science and medicine. Toronto: Elsevier, 1989.
- RIBEIRO, K.; ASSUMPÇÃO JR., F.; VALENTE, K. Síndrome de Landau-Kleffner e regressão autística: a importância do diagnóstico diferencial. **Arq. Neuro-Psiquiatr.**, São Paulo, v. 60, n. 3B, p. 835-839, 2002.

RIBAUPIERRE, S.; et al. Presurgical language mapping in children with epilepsy: clinical usefulness of functional magnetic resonance imaging for the planning of cortical stimulation. *Epilepsia*, Malden, v.53, n. 1, p. 67-78, 2012.

ROBILOTTA, C.C. A tomografia por emissão de pósitrons: uma nova modalidade na medicina nuclear brasileira. **Revista Panamericana Salud Pública; Pan Am. J. PublicHealth**, Washington, v. 20, n. 2/3, p. 134- 142, 2006.

SCHWARTZMAN, J.S. Autismo e outros transtornos do espectro autista. **Revista Autismo**, São Paulo, n. 0, 2010.

SCOTT, S. The neurobiology of speech perception and production-can functional imaging tell us anything we did not already know? **Journal of Communication Disorders**, London, v. 45, n. 6, p. 419-425, 2012.

SHRIBERG, L. et al. The hypothesis of apraxia of speech in children with autism spectrum disorder. **Journal Autism Developmental Disorder**, New York, v. 41, p. 405-426, 2011.

SKLAR, B.; HANLEY, J.; SIMMONS, W. An EEG experiment aimed toward identifying dyslexic children. **Nature**, London, v. 240, n. 5381, p. 414-416, 1972.

SKRANDIES, W.; CHIU, M. J. Dimensions of affective semantic meaning – behavioral and evoked potential correlates in Chinese subjects. **Neuroscience Letters**, Amsterdam, v. 341, p. 45-48, 2003.

SOBRINHO, C. et al. Condições de trabalho e saúde mental dos médicos de Salvador, Bahia, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 131-140, 2006.

SPIRONELLI, C.; ANGRILLI, A. Developmental aspects of language lateralization in delta, theta, alpha and beta EEG bands. **Biological Psychology**, Amsterdam, v. 85, n. 2, p. 258-267, 2010.

STOODLEY, C.; HILL, P.; STEIN, J.; BISHOP, D. Auditory event related potentials differ in dyslexics even when auditory psychophysical performance is normal. **Brain Research**, Amsterdam, v. 1121, n. 1, p. 190-199, 2006.

TAYLOR, C. Robustness, risk and responsivity in early language acquisition: a randomised trial of low intensity language promotion programme for slow to talk toddlers finds no effects on language or behavioural development. **Evidence Based Medicine**, v. 17, n. 4, 2012.

TERNOVOI, S. K. et al. Localization of the motor and speech zones of the cerebral cortex by functional magnetic resonance tomography. **Neuroscience and Behavioral Physiology**, Washington, v. 34, n. 5, 2004.

TUCUNDUVA, L. et al. Estudo da atitude e do conhecimento dos médicos não oncologistas em relação às medidas de prevenção e rastreamento do câncer. **Rev. Assoc. Med. Bras.** [online], São Paulo, v. 50, n. 3, 2004.

TRAUNER, D. et al. Neurological and MRI profiles of children with developmental language impairment. **Developmental Medicine and Child Neurology**, London, v. 42, n. 7, p. 470-475, 2000.

WALTER, V. J.; WALTER, W. G. The central effects of rhythmic sensory stimulation. **Neurophysiology**, New York, v. 1, n. 1-4, p. 57-89, 1949.

WONG, S. et al. A SPECT study of language and brain reorganization three years after pediatric brain injury. **Progress in Brain Research**, Amsterdam, v. 157, p. 173-185, 2006.

YAMADA, T; MENG, E. Introduction: history and perspective of clinical neurophysiologic diagnostic tests. In: MENG, E. **Practical guide for clinical neurophysiologic testing: EEG**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2009. p.1-2.

YOON, H. et al. The effects of childhood disruptive comorbidity on P3 event-related brain potentials in preadolescents with ADHD. **Biological Psychology**, Amsterdam, v. 79, n. 3, p. 329-336, 2008.

ZADEH, L.A. et al. Short Communication: Left hemisphere motor facilitation in response to manual action sounds, **European Journal of Neuroscience**, Oxford, v. 19, p. 2609-2612, 2004.

ZIEMANN, U.; ROTHWELL, J. C.; RIDDING, M. Interaction between intracortical inhibition and facilitation in human motor cortex. **The Journal of Physiology**, London, v. 496, n.3, p. 873-881, 1996.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - ICS
Programa de Pós-graduação em Processos Interativos
dos Órgãos e Sistemas



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

I- DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA:

NOME DO PARTICIPANTE: _____
DOCUMENTO DE IDENTIDADE N°: _____
SEXO: M() F() DATA DE NASCIMENTO: ____/____/____
ENDEREÇO: _____
BAIRRO: _____ CIDADE: _____
CEP: _____ TELEFONE: (_____) _____

II- DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA:

1- TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: *Panorama da aplicação clínica da neuroimagem e eletroneurofisiologia como métodos de diagnóstico no tratamento de crianças com alterações de linguagem*

2 - PESQUISADORES:

Discente: Renata de Assis Fonseca Santos Brandão
Docentes: Prof. Dr. Eduardo Pondé de Sena e Prof. Dr. Felipe Fregni

AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

<input checked="" type="checkbox"/> SEM RISCO	<input type="checkbox"/> RISCO MÍNIMO	<input type="checkbox"/> RISCO MÉDIO
<input type="checkbox"/> RISCO BAIXO	<input type="checkbox"/> RISCO MAIOR	

3- DURAÇÃO DA PESQUISA: Total de 22 meses, sendo 5 meses para a coleta dos dados.

III- REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PARTICIPANTE SOBRE A PESQUISA:

Este estudo pretende levantar dados com relação à utilização de técnicas de imagem e eletrofisiologia cortical em crianças com transtorno de linguagem, por profissionais da área da saúde. Sua participação neste projeto tem como objetivo emitir sua opinião sobre os temas da pesquisa. Será isenta de despesas e você poderá desistir a qualquer momento de participar deste levantamento. Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo e serão divulgados em publicações científicas, sem que seus dados pessoais sejam mencionados. Caso tenha necessidade, você poderá consultar o pesquisador responsável, sempre que entender necessário para obter informações ou esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa e sua participação nele.

IV- ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA

Este trabalho será executado de acordo com a norma 196/96 da Comissão Nacional de Ética e Pesquisa (CONEP). Os pesquisadores estarão disponíveis para fornecerem informações sobre procedimentos, inclusive para esclarecer possíveis dúvidas. As informações coletadas serão publicadas sem que haja a identificação de qualquer dos participantes.

V- INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS:

ORIENTADOR: Prof. Dr. Eduardo Pondé de Sena

TEL: (71) 9112-9031 (71) 3241-7154

ENDEREÇO: Departamento de Biorregulação, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia. Av. Reitor Miguel Calmon, s/n - Vale do Canela
40.110-902 - Salvador - Bahia - Brasil.

VI- CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO:

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa. Declaro também ter sido

informado que receberei uma cópia de igual teor deste termo.

Salvador, ____ de _____ de 2011.

Sujeito da Pesquisa

Pesquisador

APÊNDICE B - Carta aos Hospitais



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROCESSOS
INTERATIVOS DOS ÓRGÃOS E SISTEMAS



Salvador, 10 de setembro de 2012.

À Diretoria do Hospital xxxxxx
Ilmo. Sr. Diretor,

A Coordenação do Programa de Pós-graduação em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas da Universidade Federal da Bahia solicita, através desta, autorização para a realização do projeto de pesquisa “Panorama da aplicação clínica de neuroimagem e eletroneurofisiologia no tratamento de crianças com diagnóstico de alteração de linguagem” a ser desenvolvido para a dissertação de Mestrado da aluna do programa supracitado, Renata de Assis Fonseca Santos Brandão, orientada pelo Professor Dr. Eduardo Pondé de Sena. O mesmo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do XXXXXX, sob o parecer número XXXXXXXXXXXX, em xx de xx de 2012.

O desenvolvimento de novas tecnologias favorece a compreensão e o estudo do funcionamento cortical. As técnicas de diagnóstico por imagem e através de processos eletroneurofisiológicos se aprimoram, contribuindo para estudos mais específicos e direcionados do sistema nervoso central.

A ressonância magnética, a ressonância magnética funcional, a tomografia computadorizada, o eletroencefalograma, a estimulação magnética transcraniana e os potenciais evocados corticais podem contribuir para melhor compreensão das patologias que acometem a linguagem humana. Terapias poderão ter um planejamento mais detalhado favorecendo a evolução e a qualidade de vida dos indivíduos acometidos por estas alterações.

Este projeto propõe a realização de entrevista que tem por objetivo verificar como exames de neuroimagem e eletroneurofisiologia são utilizados na rotina dos profissionais da área de saúde no atendimento a crianças com distúrbios da linguagem. A população selecionada para o estudo consiste de profissionais das especialidades médicas de Pediatria, Neurologia e Psiquiatria, além da Fonoaudiologia, Psicologia e Pedagogia.

Para que se viabilize o estudo faz-se necessário o apoio da Diretoria deste Hospital, autorizando e viabilizando meios para que possamos contatar alguns pediatras pré-selecionados que fazem parte do corpo clínico. O material utilizado será um questionário rápido, aplicado diretamente com os pediatras. Solicitamos assim, a informação com relação ao procedimento adequado para que esta pesquisa seja

realizada e possa contribuir para conhecimentos futuros a cerca do assunto estudado.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Roberto Paulo C. Araújo
Brandão

Professor Titular de Bioquímica
em

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Sistemas - Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas - UFBAUFBA

Renata de A Fonseca Santos

Discente do Programa de Pós-Graduação

Processos Interativos dos Órgãos e

APÊNDICE C – Questionário



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROCESSOS
INTERATIVOS DOS ÓRGÃOS E SISTEMAS



EXPLICAÇÕES AOS VOLUNTÁRIOS: Este estudo tem como objetivo principal verificar a inserção de avaliações por imagem e eletrofisiologia no tratamento de crianças com transtorno de linguagem em Salvador.

QUESTIONÁRIO: NEUROIMAGEM E ELETROFISIOLOGIA EM CRIANÇAS COM ALTERAÇÕES DE LINGUAGEM

Q.1 Sexo: () F () M Q.2 Idade: _____ Q.3 Tempo de profissão: _____

Q.4 Fez alguma pós-graduação? (considere residência médica, especialização, mestrado ou doutorado) SIM NÃO

Q.5 Qual a área de especialização que você atua:

- Neurologia

- Psiquiatria

- Pediatria – Atende pacientes com alterações de linguagem? SIM NÃO

- Outra especialidade médica

Q. 6 Leciona especificamente na área de sua especialidade em instituição de ensino superior? SIM NÃO

Q. 7 Atua em instituição pública, privada ou em ambas?
Pública Privada Ambas

Q.8 Tem conhecimento sobre quais técnicas a baixo?

- Tomografia computadorizada

- Tomografia por emissão de pósitron

- Tomografia por fóton único

- Ressonância Magnética

- Ressonância Magnética Funcional

- P300

- Estimulação Magnética Transcraniana

- EEG

Q.9 Estes exames são realizados com facilidade em Salvador? SIM NÃO

Q.10 Utiliza um das técnicas abaixo na prática clínica com crianças portadoras de transtorno de linguagem? Marque as que você utiliza

-Tomografia computadorizada

-Tomografia por emissão de pósitron

-Tomografia por fóton único

-Ressonância Magnética

-Ressonância Magnética Funcional

-P300

-Estimulação Magnética Transcraniana

-EEG

-Não solicito nenhum destes exames nestes casos

-Encaminhamento para neuropediatra

-Encaminhamento para psiquiatra infantil

Q.11 Marque os exames disponíveis para indicação em sua cidade.

- Tomografia computadorizada

- Tomografia por emissão de pósitron

- Tomografia por fóton único

- Ressonância Magnética

- Ressonância Magnética Funcional

- P300

- Estimulação Magnética Transcraniana

- EEG

Q.12 Solicita estes exames para pacientes com transtorno da linguagem?

Nunca Raramente Em alguns casos Em muitos casos Em todos os casos

Q.13 Quais destes exames você acredita serem imprescindíveis para diagnóstico diferencial?

- Tomografia computadorizada

- Tomografia por emissão de pósitron

- Tomografia por fóton único

- Ressonância Magnética

- Ressonância Magnética Funcional
- P300
- Estimulação Magnética Transcraniana
- EEG

CASO VOCÊ SEJA PEDIATRA, PREENCHA APENAS ATÉ AQUI. CASO SEJA PSIQUIATRA INFANTIL OU NEUROPEDIATRA, CONTINUE O PREENCHIMENTO ATÉ O FIM DO QUESTIONÁRIO.

Q 14 Em casos de crianças com transtorno do espectro do autismo, quais os exames utilizados para complementação?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> - Não atendo este tipo de patologia | <input type="checkbox"/> - Ressonância Magnética |
| <input type="checkbox"/> - Tomografia computadorizada | <input type="checkbox"/> - Ressonância Magnética Funcional |
| <input type="checkbox"/> - Tomografia por emissão de pósitron | <input type="checkbox"/> - P300 |
| <input type="checkbox"/> - Tomografia por fóton único | <input type="checkbox"/> - Estimulação Magnética Transcraniana |
| <input type="checkbox"/> - EEG | |

Q.15 Em casos de crianças com transtorno do *déficit* de atenção/hiperatividade, quais os exames utilizados para complementação?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> - Não atendo este tipo de patologia | <input type="checkbox"/> - Ressonância Magnética |
| <input type="checkbox"/> - Tomografia computadorizada | <input type="checkbox"/> - Ressonância Magnética Funcional |
| <input type="checkbox"/> - Tomografia por emissão de pósitron | <input type="checkbox"/> - P300 |
| <input type="checkbox"/> - Tomografia por fóton único | <input type="checkbox"/> - Estimulação Magnética Transcraniana |
| <input type="checkbox"/> - EEG | |

Q.16 Em casos de crianças com desvios fonológicos quais os exames utilizados para complementação?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> - Não atendo este tipo de patologia | <input type="checkbox"/> - Ressonância Magnética |
| <input type="checkbox"/> - Tomografia computadorizada | <input type="checkbox"/> - Ressonância Magnética Funcional |
| <input type="checkbox"/> - Tomografia por emissão de pósitron | <input type="checkbox"/> - P300 |
| <input type="checkbox"/> - Tomografia por fóton único | <input type="checkbox"/> - Estimulação Magnética Transcraniana |
| <input type="checkbox"/> - EEG | |

Q.17 Em casos de crianças com dispraxia, quais os exames utilizados para complementação?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> - Não atendo este tipo de patologia | <input type="checkbox"/> - Ressonância Magnética |
| <input type="checkbox"/> - Tomografia computadorizada | <input type="checkbox"/> - Ressonância Magnética Funcional |
| <input type="checkbox"/> - Tomografia por emissão de pósitron | <input type="checkbox"/> - P300 |
| <input type="checkbox"/> - Tomografia por fóton único | <input type="checkbox"/> - Estimulação Magnética Transcraniana |
| <input type="checkbox"/> - EEG | |

Q.18 Em casos de crianças com transtornos específicos de linguagem quais os exames utilizados para complementação?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> - Não atendo este tipo de patologia | <input type="checkbox"/> - Ressonância Magnética |
| <input type="checkbox"/> - Tomografia computadorizada | <input type="checkbox"/> - Ressonância Magnética Funcional |
| <input type="checkbox"/> - Tomografia por emissão de pósitron | <input type="checkbox"/> - P300 |
| <input type="checkbox"/> - Tomografia por fóton único | <input type="checkbox"/> - Estimulação Magnética Transcraniana |
| <input type="checkbox"/> - EEG | |