



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
FACULDADE DE LETRAS  
DEPARTAMENTO DE LINGUÍSTICA**

**ELETROFISIOLOGIA DA IDIOMATICIDADE EM  
INDIVÍDUOS COM SINDROME DE ASPERGER:  
um estudo de ERP**

**Fernanda Botinhão Marques**

**Rio de Janeiro  
2011/ 1º semestre  
DEFESA DE DISSERTAÇÃO**

**MARQUES, Fernanda Botinhão. Eletrofisiologia da idiomaticidade em indivíduos com Síndrome de Asperger: um estudo de ERP: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Letras, 2011. Dissertação de Mestrado em Linguística.**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Professora Doutora Aniela Improta França  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

Professor Doutor Leonardo Costa de Azevedo  
Instituto Fernandes Figueira-Fiocruz

---

Professor Doutor Marcus Antonio Rezende Maia  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

---

Professora Doutora Aleria Cavalcante Lage  
Universidade Federal de Juiz de Fora

**Defendida a dissertação em 02 de março de 2011**



**ELETROFISIOLOGIA DA IDIOMATICIDADE EM  
INDIVÍDUOS COM SÍNDROME DE ASPERGER:  
um estudo de ERP**

**FERNANDA BOTINHÃO MARQUES**

Dissertação de Mestrado em Linguística,  
apresentada à Coordenação dos Cursos de Pós-  
Graduação em Linguística da Universidade  
Federal do Rio de Janeiro

Orientadora: **Professora Aniela Improta  
França**

Co-orientador: **Professor Leonardo Costa de  
Azevedo**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
FACULDADE DE LETRAS  
**1º. SEMESTRE DE 2011**

Marques, Fernanda Botinhão

Eletrofisiologia da idiomaticidade em indivíduos com síndrome asperger:  
um estudo de ERP/Fernanda Botinhão Marques - Rio de Janeiro, 2011.

xi, 99 f: il.

Dissertação de Mestrado em Linguística – Universidade Federal do Rio  
de Janeiro – UFRJ, Faculdade de Letras – Departamento de Linguística,  
2011.

Orientadora: Anieli Improta França

Co-orientador: Leonardo Costa de Azevedo

1. Neurolinguística. 2. idiomaticidade.  
3. Linguística – Dissertações. I. França, Anieli Improta (Orient.);  
Azevedo, Leonardo Costa. (Co-orient.). II. Universidade Federal do Rio  
de Janeiro. Faculdade de Letras. Departamento de Linguística. III.  
Eletrofisiologia da idiomaticidade em indivíduos com síndrome de  
asperger: um estudo de ERP

*Agradeço imensamente à energia, ao universo conspirador, a determinação que nos permite acreditar e realizar: Deus*

## AGRADECIMENTOS

Vou aproveitar este espaço para agradecer imensuravelmente aos torcedores e incentivadores desta jornada bastante sinuosa de encontrar a intersecção entre a neurologia e a linguística.

Mas, antes vou contar como tudo começou quando eu ainda estava na graduação. Quando conheci as teorias linguísticas sob dois pontos de vistas: da linguística e da fonoaudiologia; e também o arcabouço cerebral. Indaguei-me inúmeras vezes como poderia milhares de conexões sinápticas, neurotransmissores, especificações neuronais, fisiologicamente habilidades microscópicas, serem capazes de se organizarem e permitirem o surgimento da habilidade da linguagem. Tudo foi perfeitamente moldado e arquitetado para esta função instigante que há séculos ainda continuamos a estudar e pesquisar, buscando um melhor entendimento. Confesso que muitas vezes, flagrei minha mente em conflito.

Conheci, no IFF-FIOCRUZ, a Dr<sup>a</sup> Maria Lúcia Menezes, posteriormente, Dr. Leonardo C. de Azevedo e Dr. Paulo Ricardo Galhanone e, mais a frente, Aniela I. França (Faculdade de Letras, UFRJ). Demos início a um período de vários encontros para conseguirmos fazer um trabalho interdisciplinar. Então, surgiu o nosso projeto de pesquisa que hoje se tornou realidade.

Agradeço a minha família: mãe, mano e pai por terem me dado a base e permitiram que eu voasse em busca do meu objetivo, pelo amor, por acreditarem, confiarem e torcerem por mim. Aos meus avós pelo carinho. A Fabi, Sônia e Vera pela vibração e carinho a distância.

Ao Paulo pelo companheirismo, carinho, atenção conversas e por sempre estar presente. Por sempre me fazer rir. E pelos *beijos telefônicos* de hora em hora. E a sua família: Lourdinha, Paulão, Marcia, Cacau, Marcus e Nick pelo apoio, acolhimento, amizade e vibração positiva.

Agradeço também a arqui bancada dos amigos: Anderson, André Marques, Bia Loivos, A.H., Fabricia Lois, Marcello Perez, Roberto Carlos, Edmundo, Alan Teixeira. À equipe da Fono Intensiva.

Agradeço à professora Renata Mousinho por ter me despertado o interesse pelo autismo, através da oportunidade em realizar o trabalho de mediação escolar com crianças autistas, que certamente, direcionou o meu foco de pesquisa para a Síndrome de Asperger. É, sem dúvida, um trabalho incrível e gratificante.

Agradeço à Aniela, minha orientadora, por ter me acolhido, pelo conhecimento compartilhado, pela paciência, dedicação e compreensão, pela ajuda por fazer desse projeto real, pelas palavras “*vamos conseguir!*” Uma pessoa incrível com a estima no pico e um potencial incrível de determinação. Também ao Dr. Leonardo C. de Azevedo, meu co-orientador, pela

confiança depositada neste desafio, pela disponibilidade, olhar crítico, orientador e pacífico. Ao Paulo Ricardo pelo tempo disponibilizado para elaboração do *script* do experimento, processamento dos sinais e análise estatística, bem como suas pontuações, seu olhar analítico. À Maria Lúcia pela oportunidade, encaminhamento, confiança, diálogo e racionalidade, à Denyse. Ah, não posso me esquecer da Aninha. À Aldenys pela disponibilidade, atenção e acima de tudo prontidão e rapidez para colocação dos eletrodos. Ao Dr. Adailton Pontes pelas conversas, acessibilidade, atenção, tira-dúvidas e pelos pacientes.

Agradeço também a cada um dos integrantes do acolhedor e aconchegante *Acesinho*. Foi notável o espírito de grupo e união de todos para qualquer hora: confraternizações, aniversários, organização de congressos, apoio, amizade e disponibilidade, grupo de estudos. Adoro todos vocês: Thiago Motta, Marília Uchoa, Marije Soto, Alex Lopa, Hermínia Viana, Eloísa Lima, Maria Paula Roncaglia, Juliana Novo, Aleria Lage, Edna. À Aline Gesualdi, da Engenharia Elétrica da CEFET, do Rio de Janeiro pela atenção, disponibilidade, prontidão e dúvidas esclarecidas contribuindo para a interdisciplinaridade. Aos professores da pós-graduação.

A agradeço às cabeças voluntárias: aos estagiários e residentes do Ambulatório de Neurologia IFF-FIOCRUZ (por terem sido cobaias), aos alunos do CapUFRJ e principalmente aos pacientes do Ambulatório de Neurologia. Ao Dalpe e Serviço de Orientação Educacional do CapUFRJ.

É neste momento que agradeço ao CNPq, instituição de apoio à pesquisa, que me auxiliou muito com a bolsa do Mestrado.

Aqui está o resultado da colaboração de cada um. Mais uma vez:

**MUITO OBRIGADA!!!**

## RESUMO

**In: MARQUES, Fernanda Botinhão. Eletrofisiologia da idiomaticidade em indivíduos com síndrome de asperger: estudo de ERP: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Letras, 2011. Dissertação de Mestrado em Linguística.**

As expressões idiomáticas (EI) estão frequentemente presentes na nossa comunicação rotineira e são rapidamente aceitas, inseridas e compreendidas por indivíduos de diferentes faixas etárias. EIs como: *chutar o balde* podem soar estranhas na primeira vez em que ouvimos, mas logo logo são incorporadas no nosso vocabulário.

Há indivíduos com diagnóstico de Síndrome de Asperger (AS) que apresentam dificuldade em compreender as EIs. Eles atribuem um sentido literal às expressões, sendo incapazes de alcançar um significado idiomático quando as palavras não mantêm uma relação composicional entre forma e significado.

Elaboramos um protocolo experimental com intuito de comparar as respostas neurofisiológicas (N400) entre dois grupos: Controle (GC) e Síndrome de Asperger (AS). Constatamos que os indivíduos com AS podem apresentar dificuldade na interpretação de expressões idiomáticas devido à *imprevisibilidade semântica* dessas construções.

Palavras-chaves: síndrome de asperger, expressões idiomáticas, vocabulário, relacionamento, N400, morfologia distribuída, composicional, semântica folk.



## ABSTRACT

**In: MARQUES, Fernanda Botinhão Marques. Eletrofisiologia da idiomaticidade em indivíduos com síndrome de asperger: um estudo de ERP: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Letras, 2011. Dissertação de Mestrado em Linguística.**

Idioms are often present in our everyday life and are quickly accepted and understood by people of different ages. Idioms like *kick the bucket*, for example, may sound strange at first, but the phrase gets rapidly incorporated into our passive and active vocabulary. Nevertheless there are individuals diagnosed with Asperger Syndrome (AS) who have difficulty understanding idioms. Such individuals assign a literal meaning to these idiomatic expressions. They do not seem to be able to reach a meaning when the words do not keep a compositional relationship between form and meaning. The main experiment in this dissertation follows a protocol in order to compare the neurophysiological responses (N400) between two groups: control (CG) and Asperger Syndrome (AS). The test results seemed to demonstrate that AS subjects have difficulties in interpreting idioms due to the semantic unpredictability of these expressions.

Keywords: Asperger Syndrome, idioms, vocabularies, N400, distributed morphology, compositional, folk semantics, relationship.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Descrição</b>	<b>Página</b>
1	Esquema da renegociação semântica por não confirmadade com a situação de uso	04
2	Figura de um portador com síndrome de asperger	12
3	Ilustração de Meyer	14
4	Esquema da árvore da expressão idiomática	19
5	Esquema da estrutura da morfologia (Marvin, 2003)	22
6	Esquema da Morfologia Distribuída HARLEY & NOYER (1998)	23
7	Árvore do processo de formação da palavra <i>globalização</i>	25
8	Sistema nervoso central humano	32
9	Sinapse entre neurônios	33
10	Sinapse química	33
11	Esquema da sequência de eventos do experimento	35
12	Esquema dos eventos nas três ocasiões de sonda	36
13	Foto do voluntário durante o teste	36
14	Voluntário filmado durante a realização do teste e os sinais registrados no egg	37
15	Derivações	37
16	Esquema de extração de ERP	39
17	Rotina computacional para encontrar a N400 em ambiente <i>MatLab</i>	40
18	Tratamento estatístico em ambiente <i>MatLab</i>	41
19	Grande média dos ERPs, onda N400 na derivação C3	53
20	Grande média dos ERPs, onda N400 na derivação P3	54

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela</b>	<b>Descrição</b>	<b>Página</b>
1	Exemplos de tokens das 6 séries	35
2	Médias das latências e desvio padrão do AS	42
3	Médias da amplitude e desvio padrão do AS	43
4	Médias da latência e desvio padrão do GC	43
5	Médias da amplitude e desvio padrão do GC	43

**ELETROFISIOLOGIA DA IDIOMATICIDADE EM INDIVÍDUOS COM SINDROME DE  
ASPERGER: UM ESTUDO DE ERP**

**SUMÁRIO**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>01</b>
<b>2</b>	<b>CONHECENDO A SINDROME DE ASPERGER .....</b>	<b>09</b>
<b>3</b>	<b>EXPRESSÕES IDIOMÁTICAS .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1</b>	<b>PRESSUPOSTOS TEÓRICOS .....</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1</b>	<b>VOLUNTÁRIOS .....</b>	<b>29</b>
<b>4.2</b>	<b>TÉCNICA DE EXTRAÇÃO DE ERP .....</b>	<b>30</b>
<b>4.3</b>	<b>DE ONDE VEM O N400? .....</b>	<b>32</b>
<b>4.4</b>	<b>O TESTE NEUROLINGUÍSTICO .....</b>	<b>34</b>
<b>4.4.1</b>	<b>ESTIMULAÇÃO LINGUÍSTICA.....</b>	<b>34</b>
<b>4.4.2</b>	<b>AQUISIÇÃO DE SINAIS .....</b>	<b>37</b>
<b>4.4.3</b>	<b>PROCESSAMENTO DIGITAL DO ERPs .....</b>	<b>39</b>
<b>4.4.4</b>	<b>TRATAMENTO ESTATÍSTICO .....</b>	<b>39</b>
<b>5.0</b>	<b>RESULTADO E DISCUSSÃO .....</b>	<b>42</b>
<b>5.1</b>	<b>TEMPO DE ATIVAÇÃO: LATÊNCIA (MS) E AMPLITUDE (uV) ..</b>	<b>42</b>
<b>6.0</b>	<b>CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS .....</b>	<b>56</b>
<b>7.0</b>	<b>REFERENCIA .....</b>	<b>59</b>
	<b>APÊNDICE .....</b>	<b>69</b>
	<b>1- Script do teste em ambiente Presentation (<i>Neurobehavioral Systems</i>)</b>	<b>69</b>
	<b>2 – As Séries com as sentenças introdutórias e comentários</b>	<b>82</b>
	<b>3 – Declaração da Orientadora para o Colégio de Aplicação da UFRJ</b>	<b>87</b>
	<b>4- Parecer do Colégio de Aplicação da UFRJ favorável à pesquisa .....</b>	<b>88</b>
	<b>5 - Declaração do Setor de Neurologia para realização da pesquisa ....</b>	<b>89</b>
	<b>6 - Declaração do Departamento de Pediatria IFF .....</b>	<b>90</b>

<b>7 - Declaração que possui Curriculum na Plataforma Lattes .....</b>	<b>91</b>
<b>8 - Certificado de Apresentação para Apreciação Ética .....</b>	<b>92</b>
<b>9 - Ministério da Saúde – Conselho Nacional de Saúde. Folha de rosto para pesquisa envolvendo seres humanos .....</b>	<b>93</b>
<b>10 – Ficha de Cadastro do Projeto de Pesquisa .....</b>	<b>94</b>
<b>11 – Protocolo de Andamento de Projeto .....</b>	<b>95</b>
<b>12 – Parecer Consubstanciado do Projeto de Pesquisa .....</b>	<b>96</b>
<b>13 – Registro de Projeto .....</b>	<b>98</b>
<b>14 – Termo de Consentimento .....</b>	<b>99</b>

## 1 INTRODUÇÃO



1



Constantemente, no nosso cotidiano surgem novas expressões idiomáticas (EIs), sendo rapidamente aceitas e compreendidas por indivíduos de diferentes faixas etárias e extratos sociais. Por exemplo, expressões como as do diálogo acima, típicas de comunidades cariocas, podem soar estranhas nas primeiras vezes em que as ouvimos. Mas, mesmo que não façam parte do nosso cotidiano, acabam sendo incorporadas ao nosso vocabulário passivo e até ativo.

Mas, exatamente *como* é possível suplantar o impulso de interpretar o diálogo acima de forma composicional<sup>2</sup> para chegar ao significado idiomático? Quais são *as ações cognitivas* que permitem abrir mão das expectativas linguísticas que decorrem da composicionalidade para chegar à idiomaticidade, ou seja, a um significado gestáltico cuja soma das partes não corresponde ao todo?

A complexa interrelação entre o composicional e o idiomático, um dos temas principais desta dissertação, há muito figura como tema de

<sup>1</sup> Ilustração de Peter Myers, extraída do livro *An Artist with Asperger Syndrome* do mesmo autor em co-autoria com Simon Baron-Cohen e Sally Wheelwright. O livro agrupa uma coleção de ilustrações e comentários sobre o funcionamento do cérebro e a percepção de Myers, que é portador da Síndrome de Asperger. Cada capítulo desta dissertação trará recortes das ilustrações de Myers, usadas aqui como uma alusão à exatidão, detalhe, criatividade, complexidade e harmonia das representações típicas de um cérebro de uma pessoa com Síndrome de Asperger.

<sup>2</sup> Apesar de o sentido de composicionalidade aqui usado remeter a Yāska (*circa* 500 aC) e Platão (*circa* 400 aC), o desenvolvimento mais significativo da ideia de composicionalidade linguística resultou na formulação do Princípio da Composicionalidade, proposto pelo filósofo e matemático alemão Friedrich Ludwig Gottlob Frege (1884/1964): o significado de uma expressão complexa é determinado pelo significado de suas expressões constituintes e pelas regras usadas para combiná-las. Frege defende que, movido pelo Princípio da Composicionalidade, o homem consegue interpretar linguagem através do homomorfismo entre a álgebra das representações sintáticas e aquela dos objetos semânticos.

investigações linguísticas sob diversos ângulos e escolas. Talvez o interesse possa ser explicado porque a idiomaticidade cancela, retoma ou transforma uma das operações linguísticas mais primitivas: a capacidade de relacionar forma (sintática ou fonológica) a conteúdo, todos os dois existindo independentemente enquanto representação no cérebro. Esta operação linguística de pareamento entre forma e conteúdo foi primeiro descrita por Ferdinand de Saussure (1857-1913) e passou a ser conhecida como a Arbitrariedade Saussureana do Signo.

Dentro de uma versão *lato sensu* da Gramática Gerativa, que aqui se toma como equivalente à Teoria de Princípios e Parâmetros<sup>3</sup>, a operação de arbitrariedade saussureana supostamente acontece já durante a aquisição do léxico pelo bebê. O bebê ouve uma dada sequência fônica arbitrária e recorrente, por exemplo *laranja*, e a representa no cérebro. De outro lado capta o conceito '*laranja*', uma dada fruta, e também o representa no cérebro. Uma operação básica de pareamento relaciona forma com conteúdo, e este relacionamento é acatado e fixado sem questionamentos (Arbitrariedade Saussureana) e passa, então, a ser compreendido e produzido pelo bebê quando ele se torna falante. Mas, a operação de pareamento não cessa na primeira infância, já que somos capazes de incrementar itens lexicais em nossa Enciclopédia<sup>4</sup> durante toda a nossa existência, embora a aquisição de novas palavras aconteça em ritmo mais acelerado durante o desenvolvimento da linguagem.

Tecnicamente falando, o termo Arbitrariedade Saussuriana se refere ao momento em que uma forma é lida pela Interface Conceptual, ou seja, é o momento pós-sintático em que a forma se relaciona com o conteúdo. Para as versões não lexicalistas da Gramática Gerativa, como a da Morfologia Distribuída (Halle, Marantz, 1993), a arbitrariedade saussuriana ganha ainda maior especificidade, pois se refere exclusivamente ao momento

---

<sup>3</sup> A Gramática Gerativa na versão da Teoria de Princípios e Parâmetros tem como idéia central que o conhecimento sintático do ser humano se desenvolve a partir de um substrato genético que se expressa em características lingüísticas fixas existentes em todas as línguas humanas (Princípios da Gramática Universal). Porém, há mais de 6000 línguas naturais no mundo. Esta grande variabilidade lingüística pode ser explicada porque, além dos princípios fixos, há também partes do sistema que trazem opções limitadas para o desenvolvimento de circuitos neurais que interagem com informações provenientes dos Dados Primários. Em resumo, a linguagem humana é moldada especificamente através de dois mecanismos formais: (i) uma parte fixa, que é um conjunto finito de Princípios estabelecidos geneticamente e comuns a todas as línguas; (ii) uma parte variável, ou seja, um conjunto finito de parâmetros, com variação binária, que ao ser fixado determinará características linguísticas que resultam na variabilidade sintática entre línguas. A partir disso, quando um falante fixa um valor paramétrico distinto do de outro falante, sua gramática exibirá uma diferença correspondente. O estado linguístico final da fixação de parâmetros corresponde à proficiência nativa de um falante em relação a uma dada língua natural.

<sup>4</sup> Na literatura linguística, de forma genérica, a *enciclopédia* figura como sendo o conhecimento de mundo altamente dinâmico que o falante armazena e atualiza durante toda a sua vida. *Enciclopédia* em maiúscula, é um termo técnico da Morfologia Distribuída que faz referência ao terceiro módulo da gramática, conhecido também como Lista 3, ao qual se tem acesso durante a derivação somente ao final da Primeira Fase ou seja, na primeira vez em que uma raiz acategorial se concatena a um morfema categorizador (*Cf.* Capítulo3).

em que a concatenação entre raiz e um primeiro morfema categorizador é lida pela Enciclopédia.

Indo além do léxico, saber o que é uma *laranja*, por exemplo, envolve também conhecer a constituição física deste alimento, e saber quais os eventos que podem ocorrer com ele. Assim, este conhecimento envolve saber que para ingerir uma laranja é necessário descascá-la. O raciocínio conseqüente que se faz a partir das negociações semânticas lexicais faz aflorar sentidos eventivos composicionais, montados a partir de relações arbitrárias entre a forma dos itens e seus conteúdos. Portanto, depois de negociar a semântica dos itens lexicais em (1a) individualmente, a sentença derivada pela arquitetura gramatical passa a significar composicionalmente que João vai retirar a casca da fruta. Esta seqüência de computações linguísticas, indo desde o pareamento arbitrário até a derivação da sentença é espontaneamente motivada por uma expectativa *default* pela composicionalidade.

No entanto, pode acontecer que uma sentença como (1b), que é gramaticalmente igual a (1a) e que guarda com ela também muitas semelhanças semânticas, não seja interpretada composicionalmente. É possível que (1b) se afaste da composicionalidade e possa ensejar uma leitura extra, não composicional, que significa *resolver um problema*.

- (1a) João vai descascar a laranja.
- (1b) João vai descascar o abacaxi.

Note-se ainda que não é que se possa relacionar sempre *descascar* a *resolver* em qualquer contexto. Somente quando este verbo seleciona como argumento interno uma fruta em especial, o *abacaxi*, é que *descascar o abacaxi* pode ser sinônimo de *resolver um problema*. O significado especial, idiomático, parece estar contido na palavra *abacaxi*, que por ser uma fruta espinhosa pode ganhar o significado extra de *problema* ou *aborrecimento*, como se pode ver em (2) e (3).

- (2) Este convite é um abacaxi.
- (3) Ora, mas que abacaxi!

Por outro lado, observando a composicionalidade compulsória em (4) e (5), nota-se que a Expressão Idiomática (EI) *descascar o abacaxi* também reserva poderes específicos ao verbo *descascar*, no contexto sintático do complemento *abacaxi*.

- (4) João vai retirar a casca do abacaxi.
- (5) João vai descascar a banana.

Este mecanismo de contexto interno à gramática pode ser explicado através dos pressupostos mais gerais da Gramática Gerativa (Chomsky, 1981). Portanto, a atribuição de caso acusativo – que se refere ao caso gramatical usado para marcar o objeto direto de um



verbo transitivo – favorece à atribuição de papel temático<sup>5</sup> atribuído tanto pelos verbos transitivos como as preposições, licenciando-os para a interpretação na Interface Conceptual-Intencional. Sendo assim, podemos considerar que é a configuração sintática ao redor de um núcleo com um relacionador que licencia a proximidade entre os dois nomes, permitindo uma leitura composicional a eles. Por exemplo, na sentença “*João descascou o abacaxi*”, o verbo *descascar* tem dois argumentos, um interno e outro externo: alguém (alguém animado) *descasca* algo (não animado). Assim, o verbo atribui ao DP *João* o papel temático agente e ao DP *abacaxi* o papel temático de tema.

Esse licenciamento se dá dentro do componente especificamente e inerentemente linguístico, no âmbito da Sintaxe Estreita (*narrow syntax*), envolvendo relações temáticas e enciclopédicas (Esquema 1). A semântica prototípica de *descascar* enseja traços télicos, ou seja, informações a respeito da finalidade do evento – tirar a casca de algo. *Abacaxi* - fruto recoberto por casca rígida e escamosa, deve ser descascado para ser comido. Caso haja conformidade com a situação de uso, a interpretação semântica se consolida. Caso não haja conformidade com a situação de uso, uma nova negociação semântica tem de ser feita (cf. Esquema 1).



Esquema 1: Renegociação semântica por não conformidade com a situação de uso

A aposta feita aqui é a de que ao ouvir uma expressão como *descascar o abacaxi*” pela primeira vez, depois de tentar em vão contruir um significado composicional a pessoa construa conscientemente uma historieta ou uma ponte mnemônica que salvasse a sua

<sup>5</sup> Na Teoria Gerativa a atribuição de papel temático é o dispositivo formal admitido pela estrutura sintática de licenciar semanticamente os argumentos solicitados pelo verbo ou preposição. Esta informação indispensável do verbo ou da preposição está entranhada na arquitetura temática agregada à entrada lexical deles. Os verbos marcam tematicamente seus argumentos e os predicados em geral possuem uma estrutura temática. O componente da gramática que qualifica a atribuição de papéis temáticos é chamado de Teoria Temática ou Teoria Teta. Alguns dos papéis temáticos conhecidos: agente, paciente, tema, experienciador, beneficiário, alvo, origem e locativo.

compreensão da expressão no futuro. A partir daí, esta história passa a ser ponte ou ligação entre o literal e o idiomático. Ora, se isso for verdade, esta operação de pareamento entre o literal e o idiomático seria parecida com uma segunda instância da Arbitrariedade Saussureana. Só que esta instância exige uma mediação entre a primeira operação de pareamento e esta segunda.

Com o primeiro pareamento, havia realmente o signo arbitrário que a partir daí não suscita nenhum tipo de questionamento: abacaxi é abacaxi e pronto. Mas, é possível por hipótese supor-se que depois que esta operação acontece e depois que já se pode nomear, não se acate mais a arbitrariedade e sim um fluxo de raciocínio consciente que pode acomodar os *desvios* do sentido literal. Portanto, aqui se entretém a hipótese de que seria através de uma história idiossincrática que se consegue sair do composicional para o idiomático e conseqüentemente que o idiomático requera computações além daquelas composicionais.

Para existir uma leitura não composicional como (1b) é como se houvesse uma nova instância de arbitrariedade saussureana no nível de sentença, que desafia a relação de previsibilidade de um evento existente na leitura composicional. Então, se poderia dizer que as expressões idiomáticas são acordos entre forma e sentido mais instáveis do que aqueles estabelecidos pelas sentenças composicionais, porque são feitos por cima dos originais e por isso tendem a ser rompidos mais rapidamente, ou seja, os acordos idiomáticos têm prazos de validade.

Um exemplo desta restrição temporal foi atestado em Maia, Lemle, França (2007). O rastreamento da leitura ocular indicou maior atividade ocular (fixações) na condição com morfemas concatenados a raízes (malinha: mala+inha), como leitura composicional, do que nas condições com pseudo-morfemas (espinhas) e com morfemas concatenados a palavras (caninha), sem transparência semântica. O experimento também permitiu especular se uma palavra como mocinho (moço+inho) apresentou interpretações variáveis entre o sentido composicional e o idiomático, a saber, o de herói de cinema, oposto a *bandido*, dependendo da faixa etária investigada. Sujeitos mais velhos tenderam a se fixar na leitura idiomática que não enxerga o sufixo diminutivo.

No entanto, nem todos os seres humanos conseguem negociar significado fora da composicionalidade. Um grupo de indivíduos portadores da Síndrome de Asperger (AS), um subtipo do autismo, frequentemente apresentam em sua sintomatologia uma

incapacidade de buscar outro significado diferente do literal<sup>6</sup> quando as expressões não mantêm uma relação composicional entre forma e significado (JOLLIFFE, BARON-COHEN, 2000; VERNET, 2007; MOUSINHO, 2003; NIKOLAENKO, 2004). Os AS atribuem um significado composicional para as expressões idiomáticas e experienciam dificuldades sociais quando percebem que este conteúdo não condiz com a situação comunicativa em que estão inseridos.

Com o intuito de buscar uma melhor compreensão do mecanismo de processamento das expressões idiomáticas realizamos nossa pesquisa envolvendo dois grupos: controles (voluntários sem comprometimentos, com desenvolvimento global adequado) e indivíduos com Síndrome de Asperger (voluntários supracitados).

Usamos como metodologia de pesquisa a análise das diferenças neurofisiológicas entre voluntários AS e controle na compreensão de sentenças composicionais e idiomáticas, analisadas através de padrões da eletricidade cortical dos voluntários. Atualmente, com os avanços e aprimoramentos tecnológicos é possível usar testes eletroencefalográficos (EEG) de extração de potencial relacionado a eventos (*ERP- Event Related Potential*), Magnetoencefalografia (*MEG*) e Ressonância magnética funcional (fMRI) para auxiliar diversos estudos, inclusive os linguísticos. Os ERPs consistem na captação e registro da atividade elétrica do cérebro em resposta a um determinado estímulo através da fixação de eletrodos no couro cabeludo (escalpo) através da utilização do eletroencefalograma (EEG). A extração de ERPs foi a técnica utilizada nesta dissertação. Vale citar aqui alguns trabalhos de pesquisadores consagrados na área como: Poeppel, *et al.* (2009); Fiorentino *et al.* (2008), Phillips *et al.* (2006), Pylkkänen *et AL*, (2004).

É importante mencionar também que há na literatura inúmeros trabalhos como este presente que utilizam o contraste entre dois grupos de estudo: controle (voluntários sem comprometimento algum) e uma população específica (apresenta alguma alteração) a fim de compreender o funcionamento de uma determinada habilidade, por exemplo. Esta é uma tradição centenária nas neurociências, como por exemplo o estudo primordial do neurocirurgião francês Pierre Broca (1861) que investigou cérebros de indivíduos que não falavam fluentemente como seqüela de AVC hemorrágico atingindo o hemisfério esquerdo. A sintomatologia típica desta disfunção, que passou a ser conhecida como Afasia de Broca,

---

<sup>6</sup> Aqui trataremos sentido literal como sinônimo de sentido gerado pela arbitrariedade saussureana ou sentido composicional. Estes três termos se opõem igualmente aos termos sentido idiomático, sentido idiossincrático ou sentido figurado em que a soma do valor semântico dos termos não perfaz o valor atribuído pelos falantes nativos a uma dada expressão. “Vai pentear a sua filha!” significa uma ordem afirmativa no sentido literal de que uma mãe deve pentear os cabelos de sua filha. “Vai pentear macaco!”, por contraste, não se vale desta soma ou composição de conteúdos semânticos das partes, mas se inscreve semanticamente a partir de uma ressignificação do todo em direção a uma ordem negativa de conteúdo equivalente a “Não me amole!”.

é um estilo telegráfico de fala, no qual se empregam palavras de conteúdo, mas faltam as palavras formais de classe fechada. Com isso, dá-se a incapacidade de construir frases gramaticalmente corretas (agramatismo). Através da necropsia de oito pacientes que haviam apresentado este tipo de fala disfluente depois de um AVC, Broca localizou uma mesma área cortical lesionada no lobo frontal, especificamente na terceira circunvolução anterior no hemisfério esquerdo e relacionou esta área à articulação da palavra (BEARS, CONNORS e PARADISO, 2008).

Com efeito, estudos comparativos tornaram-se procedimento padrão na Neurociência. Leonard (1999), em seus trabalhos sobre *Specific Language Disorders* (Distúrbio Específico da Língua), diz que para compreendermos o que é normal ou adequado, devemos estudá-lo e compará-lo com aquilo que foge a este padrão, ou seja, estudar a alteração comparativamente.

Com as expressões idiomáticas não tem sido diferente. Há estudos comparando o desempenho de dois grupos para compreender o mecanismo. Kerbel, Grunwell (1998), por exemplo, realizaram um estudo investigando a compreensão de expressões idiomáticas comparando o desempenho de três grupos: crianças controles, crianças com distúrbio semântico-pragmático e distúrbio de linguagem de natureza secundária (por exemplo: alteração de linguagem proveniente de perda auditiva, paralisia cerebral e infecção viral). Os resultados mostraram que crianças com distúrbio semântico-pragmático compreenderam as expressões idiomáticas do teste fornecendo interpretações inapropriadas para o contexto, obtendo, desta forma, escores abaixo daqueles dos outros dois grupos.

O principal objetivo desta dissertação é avançar no entendimento do mecanismo de processamento das expressões idiomáticas comparando os achados neurofisiológicos entre os dois grupos de voluntários: controles (voluntários sem comprometimentos, com desenvolvimento global adequado) e Síndrome de Asperger (AS). E testar as previsões da Teoria Linguística de que a interpretação idiomática depende da interpretação da composicionalidade, e portanto é uma cognição mais tardia.

A hipótese mais fundamental que norteia este trabalho foi formulada com base na Teoria Linguística: para que haja interpretação sentencial idiomática há de haver, primeiro, uma decomposição radical das palavras e da sentença em prol de um sentido literal que vai ciclicamente sendo derivado (HALLE, MARANTZ, 1993). Levando em conta este pressuposto da Teoria linguística, levantamos a hipótese de que existiria uma ponte mnemônica ligando o sentido literal ao idiomático e talvez os AS não sejam capazes de conseguir fazê-la.

Com a ferramenta de análise da qual primeiro lançaremos mão, técnica de extração de ERPs, haveria um indício de que a nossa hipótese poderia ser verificada se houver tempo de processamento maior (tempo gasto para a compreensão) entre as sentenças idiomáticas e as literais para o grupo controle, e um susto semântico sinalizado pela maior amplitude da onda para os indivíduos portadores da Síndrome de Asperger em virtude da incongruência semântica do sentido literal esperada por este último grupo quando na verdade se obtém o sentido idiomático.

Isto é o que verificaremos nesta dissertação organizada em sete partes. A primeira delas, é esta presente - *Introdução* - com o propósito de expor a motivação e os principais objetivos deste estudo: (i) aumentar o conhecimento sobre as computações envolvidas no processamento de EIs por grupo controle e por indivíduos AS; e (ii) identificar as microcomputações do processamento idiomático que apresentam problema para os AS. No *Capítulo 2* haverá uma descrição pormenorizada da *Síndrome de Asperger*, abrangendo conceito, causa e alteração. O *Terceiro Capítulo* trará considerações sobre as *Expressões Idiomáticas* e o mecanismo de sua compreensão, entendidos dentro da ótica de uma versão não lexicalista da Gramática Gerativa: a Morfologia Distribuída. O *Capítulo 4* reporta os Materiais e Métodos do teste principal efetuado nesta dissertação. Este capítulo está dividido em seções: voluntários; o eletroencefalograma (EEG) e a técnica de extração de ERPs; o Teste Neurolinguístico, este com subtópico sobre estimulação linguística, aquisição de sinais, processamento digital do EEG e tratamento estatístico. O *Capítulo Cinco* traz a análise dos achados e discussão e resultados. Finalizando, o *Capítulo Seis - Conclusão e Perspectivas Futuras* - aborda os achados deste trabalho, os relaciona com outros e também traz propostas para uma investigação futura. As *Referências* e os *Apêndices* constituem os Capítulos 7 e 8, respectivamente.

## 2 CONHECENDO A SÍNDROME DE ASPERGER



7

*Se pudéssemos eliminar os genes para coisas como o autismo, certamente seria desastroso. O estado mais saudável para um conjunto de genes é o que atinge a máxima diversidade de coisas que poderiam ser boas. (depoimento de Wilhelmsen In: SILBERMAN, 2001).*

A Síndrome de Asperger (AS) é geralmente vista na literatura como um subtipo do autismo de alto desempenho<sup>8</sup>. É uma desordem neurodesenvolvimental que acompanha o indivíduo por toda a sua vida. Os AS apresentam muitos problemas de interação social, porém há preservação da inteligência (escore de inteligência no teste de *QI* superior a 70) e das habilidades cognitivas, com destaque para a produção de linguagem, já que é comum serem hiperverbais e excessivamente articulados em seus monólogos. Por outro lado, nas habilidades próprias de conversa, como troca de turnos, compreensão de insinuações e da prosódia, apresentam problemas, pois os AS têm óbvia dificuldade de lidar com o contexto que é essencial para a manutenção da conversa. A produção da fala é caracterizada por anormalidades de ritmo, entonação e frequência, e dificuldade em interpretar a carga emocional e a prosódia na fala que eles ouvem (KLIN *et al.* 2000).

Em 2007, a Organização Mundial de Saúde (OMS, 1993) estimou a prevalência de autistas em torno de 30% dos casos de crianças com distúrbios de aprendizagem. Esta incidência fez com que a OMS identificasse o autismo como alvo de seu programa *WHO's Mental Health Gap Action Programm*, que está sendo implementado pelo Regime de Ação entre 2008-2013. Este enfoque especial é realmente devido, já que o autismo permanece ainda sendo definido de forma imprecisa.

De um modo geral, o autismo (CID-10, 1993 e DSM-4, 1994) é classificado como distúrbio invasivo do desenvolvimento em que o indivíduo pode apresentar dificuldade com brincadeiras simbólicas, em

<sup>7</sup> Ilustração extraída do livro de Myers (1998). Nesta ilustração o autor usou a técnica impressionista do pontilhismo, imortalizada pelo grande mestre Seurat. Com esta técnica, os Impressionistas diziam que era possível alcançar diferentes tons, sem que as cores fossem misturadas. Bastava que fossem colocadas lado a lado que a própria cognição visual se encarregava de misturar para chegar ao tons intermediários.

<sup>8</sup> Crianças com autismo de alto desempenho têm inteligência e algumas habilidades cognitivas acima do normal apesar de apresentarem dificuldades com as exigências da vida cotidiana.

perceber a emoção do outro e em atribuir significado não literal à linguagem (KLIN, *et al.*, 1995).

O autismo tem até os dias de hoje etiologia desconhecida, porém há informações convincentes de que haja alguma sorte de envolvimento genético, hereditário e ausência de fatores de meio ambiente (PAULS, *et al.* 2009; LAMB, *et al.* 2002; ZHANG, *et al.* 2000). Utilizando recursos de neuroimagem anatômica, funcional e neurofisiológica é possível se observarem alterações anatômicas encontradas em diversas áreas do sistema nervoso central (SNC) dos indivíduos autistas. Por exemplo, há trabalhos que relacionam o autismo a mudanças súbitas no hipotálamo, tálamo, hipocampo, corpos mamilares e o giro do cíngulo que são áreas envolvidas nos processamentos do sistema límbico (DAWSON, OSTERLING, 1997; FILIPEK, *et al.* 1999).

O autismo ou desordens do espectro autista (*Autism Spectrum Disorders – ASD*) são distúrbios do desenvolvimento neural caracterizados por impedimento da interação social, déficit de comunicação verbal e não-verbal e padrões de comportamentos restritos ou estereotipados. Nesse espectro há um leque de severidade: desde o mais leve – aqui está a Síndrome de Asperger – até o mais severo/grave (sem comunicação verbal e não verbal). (WING, 1981; LAZAREV *et al.* 2010)

Em relação à Síndrome de Asperger, Ghaziuddin, Tsai, Ghaziuddin (1992) relatam uma taxa de prevalência em torno de 3,6 por 1000.

Rapin, Tuchman (2008) mencionam que o autismo é altamente hereditário. Na maioria dos casos, entre 80-90% dos indivíduos afetados têm história de outros membros da família também com diagnóstico. Os restantes 10-20% não têm uma causa plausível genética tais como nos casos de contaminação dos fetos durante a fase intra-uterina por rubéola ou citomegalovirus.

São relatadas também desordens da química cerebral, particularmente envolvendo os neurotransmissores dopamina, serotonina e ocitocina, que protagonizam um papel importante no movimento e funcionamento do sistema límbico (GREEN, *et al.* 2001; KELLER, PERISCO, 2003).

Do ponto de vista histórico, o autismo foi descrito pela primeira vez na década de 40 por dois austríacos contemporâneos, mas que não se conheciam: Leo Kanner, que trabalhava nos Estados Unidos no hospital Johns Hopkins (KANNER, 1943) e Hans Asperger que fazia seu doutoramento na Universidade de Viena, de onde mais tarde se tornou professor (ASPEGER, 1944). O mais interessante é que os dois utilizaram a palavra *Autismo* para descrever os sintomas que observavam em seus pacientes, palavra esta que já

havia sido utilizada por Eugene Bleuler, em 1911, para descrever um tipo de *fuga da realidade* pela qual passavam alguns pacientes esquizofrênicos.

Em sua clínica, ao lidar com alguns dos pacientes diagnosticados como autistas, Hans Asperger conseguiu fazer uma nova discriminação que identificava que alguns daqueles pacientes funcionavam na vida como pequenos professores, e que pareciam saber profundamente de áreas que escolhiam como sendo suas especialidades. A descrição minuciosa deste pacientes especiais veio a se tornar conhecida, quando a médica inglesa Lorna Wing traduziu para o inglês os escritos de Asperger e contribuiu com dois trabalhos semanais para o melhor entendimento desta condição (WING 1981 e 1991). Foi a partir daí que um tipo de autismo de alto desempenho, cuja competência linguística queremos entender melhor através deste estudo, passou a ser denominado de Síndrome de Asperger (AS).

Depois da contribuição de Wing (1981), o interesse por esta disfunção ganhou grande interdisciplinaridade, e um número cada vez maior de cientistas das áreas de psicologia, neuropsicologia, neurobiologia e linguística, tem aparecido na literatura (SCHOPLER, MESIBOV, KUNCE, 1998; KLIN, VOLKMAR, SPARROW, 2000).

Desde as primeiras observações, relatos estruturados sobre pessoas com diagnóstico de AS enriquecem as pesquisas a respeito dessa síndrome e facilitam a investigação e compreensão do ponto de vista da Síndrome de Asperger, do comportamento, linguagem e das habilidades cognitivas dessas pessoas. A primeira observação de tais características subclínicas podem ser creditadas ao psiquiatra infantil Leo Kanner, cujas descrições de narrativas originais do autismo eram igualmente feitas pelos familiares “uma forte preocupação com ‘abstrações de natureza científica, literária ou artística e limitada no interesse genuíno nas pessoas’”. (KANNER, 1943, p. 250).

Uma década depois, Leon Eisenberg, um outro paciente de Kanner, foi descrito pela família como "perfeccionista ao extremo ... preocupado com minúcias e com o excesso de todos os significados das palavras" (KANNER, 1957, p. 721). Estas primeiras observações foram, infelizmente, mal interpretadas como evidência de falhas de comportamento.

O consenso em termos de sintomatologia revela as seguintes características principais entre os AS: (i) empatia diminuída, refletida no isolamento social e na pequena capacidade de formar amizades; (b) acirrada ingenuidade, chegando à inadequação social; (iii) discurso exacerbadamente pedante e articulado para a idade; (iv) comunicação não-verbal deficiente; (v) absorção intensa de temas circunscritos criando ilhas de sapiência sobre, por



exemplo, clima, astronomia, botânica, biologia, artes ou nomenclaturas técnicas, que não são aprendidas de forma rotineira e que refletem uma compreensão conceitual sofisticada, transmitindo impressão de excentricidade; (vi) movimentos mal coordenados e desajeitados às vezes acompanhados por postura corporal bizarra; (vii) aparecimentos dos primeiros sintomas mais tardiamente do que aqueles que surgem nos autistas e a prevalência em relação aos indivíduos masculinos é ainda maior, na ordem de 9 para 1 (WING, 1991).

Algumas das ilhas de interesse dos AS dizem respeito a espécies de animais (por exemplo: dinossauros e peixes), músicas, assuntos sobre biologia como o funcionamento do coração, alta tecnologia, geografia de áreas isoladas, botânica etc. Outros adoram cálculos e programação. Sempre muito detalhistas nas informações. Aceitam muito bem uma educação com regras. Se for necessário mudar os planos de sua rotina diária, manifestam irritabilidade e passam por uma situação de desconforto até se habituar a nova situação (MOUSINHO, 2003; KLIN *et al.* 2003, 1995; RAPIN *et al.* 2009, 2004).



Figura 1 – portador da Síndrome de Asperger com 9 anos, apresentando fascinação pela estrutura molecular e suas possibilidades de ligação entre os átomos (Extraído de WHO Autism Report, 2004, p.84).

Até nossos dias, vale, de forma geral, a definição de Hans Asperger para auxiliar no diagnóstico diferencial: A Síndrome de Asperger poderia se caracterizar como uma deficiência biológica de contato afetivo, de natureza inata e congênita com a possibilidade de haver algum ganho intelectual em aspectos cognitivos específicos desses indivíduos (cf. Figura 1).

Este é o caso de pessoas como o paciente Peter (Myers *et al.* 2004). Ele adora estudar sobre vegetação, mais precisamente sobre cactos. Possui um dom para as artes e pode desenhar os cactus com precisão de um botânico. Outro paciente, Jeffrey (Myers *et al.*, 2004) organiza infindáveis listas de músicas cujas informações sobre o nome, a banda, tempo de duração de cada faixa, disco, nome da gravadora e outras informações são meticulosamente detalhadas. Ao interagir com as listas, Jeffrey desenvolveu um conhecimento enciclopédico sobre música.

Baron-Cohen *et al.* (2003) relatam a dificuldade de chegar ao diagnóstico de autismo e esta dificuldade é aumentada quando se trata da Síndrome de Asperger. Os autores também identificam como um sinal característico do AS a fluência linguística acima da média e o desenvolvimento cognitivo e inteligência sem alterações. Por exemplo, a fala

do paciente Nick:

“Estou pensando em bolar uma forma mágica de física quântica, mas ainda não sei ao certo. Se eu fizer, pretendo realizar experimentos sobre a dupla fenda<sup>9</sup>...” (fala de Nick em SILBERMAN, 2001)

Este comentário, certamente poderia ser de um universitário com mais de 18 anos, provavelmente cursando física ou engenharia. Não obstante, trata-se da transcrição da fala de um pré-adolescente de apenas 11 anos. Normalmente, crianças dessa idade não estão preocupadas com assuntos tão complexos. Adoram dividir o tempo com os amigos e brincar, jogar videogame. Jamais gastariam seu tempo com estudos desse nível. Os AS são precisos, detalhistas, sistemáticos e fazem tudo com exatidão.

David vive em Toronto, analisa as trajetórias físicas com cálculos matemáticos de cada esfera num malabarismo. É capaz de identificar com seu olho afiado onde cada bola tem que ir, bem como que trajetória ela vai tomar. Com tanta precisão é possível para ele fazer malabarismo com oito bolas no ar, tornando-se tão preciso como o funcionamento do motor de um carro. As pessoas com AS ficam fascinadas com o sistema motor de um carro que funciona perfeitamente, porque cada componente está bem definido em termos de lugar e tempo, combinando perfeitamente com os outros (MYERS *et al*, 2004).

As pessoas com AS parecem ter algo internamente que as impulsionam a manifestar interesses mais focais.

“Não tenho certeza porque faço o que faço. É um dom que me foi dado. O truque é descobrir o que é isso. A arte é o que eu estou programado para fazer. Assim, maximizo meu próprio potencial e utilizo esse dom (como todos os outros potenciais a serem desenvolvidos). Tenho uma necessidade interna de desenhar (ou fazer coisas). A arte é algo que eu posso compartilhar com os outros, embora, inicialmente, eu não tenha essa intenção, mas sim, de fazer para mim mesmo.” (MYERS, 2004)

O resultado destas aptidões pode ser observado na Figura 2 que traz mais uma das ilustrações de Peter Myers de 1998:

---

<sup>9</sup> O comportamento das partículas materiais, os elétrons, apresentam a peculiaridade comportamental dos processos ondulatórios. Para verificar-se a validade da natureza quântica da física atômica, utiliza-se uma experiência é a conhecida como dupla fenda, que consiste em deixar que a luz visível se difracte através de duas fendas, produzindo bandas num monitor. As bandas formadas, ou padrões de interferência, mostram regiões claras e escuras que correspondem aos locais onde as ondas luminosas interferiram entre si construtivamente e destrutivamente.

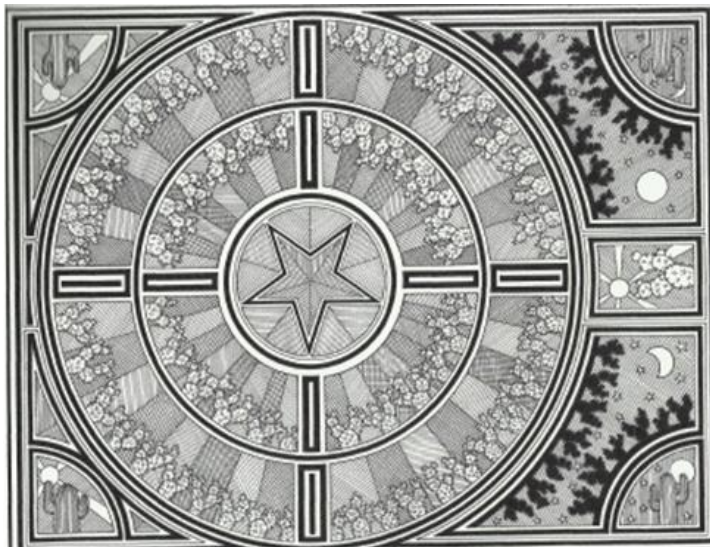


Figura 2 – Ilustração de Myers em forma de mandala na qual se pode observar riqueza de detalhes nas formas harmonizadas pelo padrão geométrico, tendo como pano de fundo uma viagem que o autor fez ao Texas para visitar um amigo.

“Às vezes a pessoa morre por causa do tempo, por causa da cicatrização dela. Se pudesse acelerar o metabolismo da pessoa usando radiação para causar pulsos que obrigassem as células e o metabolismo da pessoa ir mais rápido, talvez desse para acelerar a capacidade de regeneração. Isso poderia fazer com que uma pessoa se recuperasse muito melhor de uma operação... ou de alguma coisa, às vezes evitando que ela morresse. Sabe-se que a radiação pode acelerar de alguma forma o metabolismo, se fosse controlada e usasse pulsos para acelerar a capacidade de cura isso impediria que uma pessoa morresse. Na verdade, poderia até acelerar o crescimento de uma pessoa ou de qualquer ser vivo” (fala de A. em MOUSINHO, 2003).

Mousinho (2003) testou voluntários AS quanto à percepção de etiquetas (stickers) com motivos sobre o amor. Por exemplo, uma das etiquetas mostrava um desenho de um coração com um curativo (*band-aid*) – significando coração ferido. Ela solicitou a um voluntário AS com 9 anos que dissesse o que significava o desenho. Resumidamente, a descrição veio com uma fundamentação anatômica. O AS em questão, cuja ilha de interesse é a medicina, explicou que pela posição do ferimento aquele coração teria de ter sido baleado e o projétil teria atingido o átrio e ventrículo, o que faria com que houvesse comunicação intraventricular misturando os sangues venoso e arterial. O voluntário não compreendeu o significado metafórico do desenho, cuja interpretação seria simplesmente de alguém que passou por uma desilusão amorosa e foi magoado porque amava uma pessoa.

Quando crescem, portadores de Síndrome de Asperger ficam interessados em outras pessoas, mas continuam mostrando-se socialmente inaptos para abordagens e interações. Na adolescência, alguns se dão conta de que são diferentes de seus colegas e de que são excluídos de atividades sociais. Apesar de poderem demonstrar altos níveis de desempenho

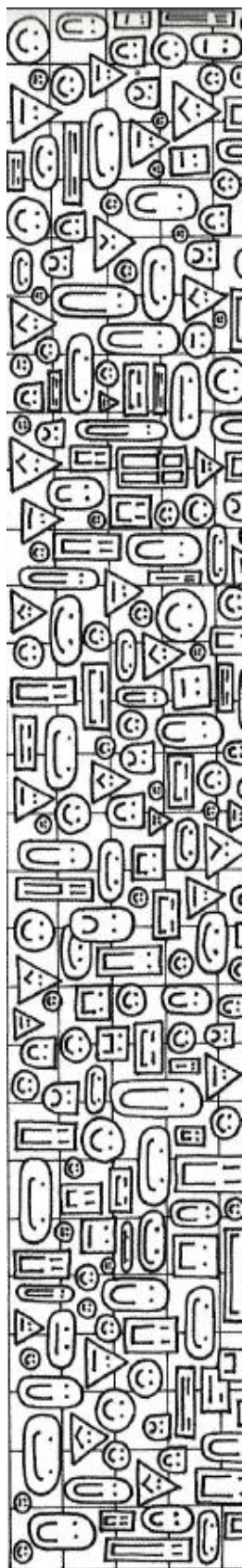
em alguns testes de QI e até sucesso em atividade acadêmica, parecem não compartilhar do senso comum. Adultos com esta síndrome podem adaptar-se ao meio e em raros casos, obtêm sucesso. No entanto, características como idiosincrasias, egocentrismo e fragilidade costumam dificultar a vida e o trabalho com outras pessoas, o que demanda um acompanhamento psiquiátrico constante. Estes adultos, apesar de não se parecerem fisicamente, compartilham características como dispraxia, a voz pouco modulada, uso inadequado da linguagem oral e gestual. Isto faz com que, mesmo que apresentem altos níveis intelectuais, pareçam sempre estranhos diante do olhar alheio. (TAMTAM, 1991 *apud* Mousinho, 2003).

Durante a coleta dos dados para o experimento principal desta dissertação, houve uma interação típica, como as descritas acima, que merece ser mencionada. O voluntário em questão era A., de 18 anos, que possui uma ilha de interesse na área de informática. Domina assuntos sobre linguagem de programação, software e hardware. A experimentadora começou a conversar com A. dizendo que pretendia comprar um novo computador. Imediatamente, recebeu uma aula sobre hardware, capacidade de discos rígidos clock, placa mãe e memória RAM. Após ter ouvido toda a explicação, esta investigadora perguntou ao AS sobre a memória SAPO. Ele pensou por alguns minutos e respondeu, seriamente, que ainda não conhecia esta memória, ia se informar para me explicar. Minutos depois, A. perguntou se a investigadora estaria de brincadeira com ele. Certamente, ele não compreendeu o jogo de palavras: RAM (rã) e sapo.

Com os AS – nossa população alvo de estudo - não há relatos de atrasos de linguagem. Pelo contrário, embora haja na literatura relatos de maior dificuldade na resolução de ambiguidade sintática por parte dos indivíduos Asperger do que de Grupos Controle (VERNET, 2007), são comuns os relatos na literatura de precocidade linguística caracterizada por extensão de vocabulário e fluência linguística aumentadas em relação aos indivíduos sem comprometimento linguístico e principalmente em relação aos Autistas (BARON-COHEN *et al* 1999; NIKOLAENKO, 2004; MOUSINHO, 2003). Não obstante, os mesmo autores relatam marcada deficiência no entendimento dos AS em relação às Expressões Idiomáticas.

Para que se possa entender porque os AS atribuem um significado composicional para as expressões idiomáticas e experienciam dificuldades sociais quando percebem que este conteúdo não condiz com a situação comunicativa em que estão inseridos, precisa-se primeiro entender a estrutura linguística e as computações relacionadas a ela inseridas na idiomaticidade. Isto é o que vai ser abordado no Capítulo 3 – Expressões Idiomáticas.

### 3 EXPRESSÕES IDIOMÁTICAS



10

As formas mais comuns de linguagem figurada abrangem metáforas, metonímias, provérbios, ironia, hipérbole, solicitações indiretas, compostos e também as expressões idiomáticas (PROVERBIO *et al.* 2009). As EI, tema deste projeto, são expressões convencionadas, em que há uma relação entre a regularidade linguística, a situação de uso e uma população que implicitamente concordou em abrir mão do significado composicional enquanto obedecem a regularidade formal que estas expressões ensejam.

A fim de sistematizar a análise, consideraremos aqui três características primordiais das EIs: (i) a imprevisibilidade semântica; (ii) a inflexibilidade estrutural; e (iii) o escopo sintático limitado do evento.

A *imprevisibilidade semântica* diz respeito ao fato de o significado de uma frase idiomática ser diferente daquele que se obtém através da aplicação de regras usuais de composição para os valores habituais semânticos. Na frase em inglês *Livia let the cat out of the bag*, o significado literal seria que Livia tirou o gato do saco, mas, na verdade, quando se trata do uso idiomático desta sentença, ela quer dizer que Livia revelou um segredo. Porém, nada impediria que um estudante de inglês como língua estrangeira, por exemplo, ao escutar esta sentença e ao se dar conta de que ela não deveria ser interpretada composicionalmente, não se arriscasse a interpretá-la como se a Livia tivesse tido uma reação ferina em relação a uma certa situação e tenha distribuído palavras cortantes ou mesmo uma atitude de ataque físico semelhante àquela típica de gatos quando são atingidos de alguma forma. Portanto, existe uma imprevisibilidade inerente à interpretação idiomática, pois ela depende de um processo com um certo nível de arbitrariedade: a idiomaticidade pode recair por exemplo, sobre a

<sup>10</sup> Ilustração de Peter Myers (2004) sobre as diferentes faces, prevalecendo as alegres. O autor explorou o tema com variações de tamanho, forma e expressão facial.

propriedade do evento de tirar alguma coisa de um esconderijo (revelar um segredo) ou pode também se estabelecer através de um processo metonímico que enfoca as características do gato (comportamento agressivo em resposta a um ataque).

Por outro lado, a imprevisibilidade semântica é limitada por configurações envolvendo os elementos básicos do evento. Por exemplo, conhecer o verbo *passar* significa saber que ele cria eventos envolvendo um máximo de três participantes: x passa y por z, onde x é o sujeito; y, o objeto; e z, marco locativo introduzido por um PP, e onde cada um destes participantes pode assumir diferentes papéis temáticos dentro de um leque de configurações semânticas possíveis. Para se visualizar melhor estas configurações serão resumidas aqui as considerações em França, Gouvêa (1998) a respeito de algumas sentenças aqui transcritas que foram analisadas pelas autoras:

- (6) A banana passou.
- (7) José passou por um aperto.
- (8) José passou pela porta.
- (9) O spray passou pela porta.
- (10) José passou o bastão para João.
- (11) José passou um carão. (no filho)
- (12) José passou um carão. (na festa)

França e Gouvêa (1998) ponderam que o evento em (6) trata da passagem da banana do estado comestível para o não comestível. Assim, *a banana* é o sujeito com o papel temático de agente, que se desloca até um marco pontual subentendido (z) que marca o fim da vida útil da fruta. Já em (7) trata-se da passagem de José de uma vida com características positivas até um período de adversidades. O marco (z) em (7) não é um ponto no espaço subentendido como em (8). É uma região que denota o aspecto durativo de um pedaço de vida com exiguidade de recursos (aperto). Em (8) tem-se a passagem de José (agente) por dentro de um marco (porta aberta) ou ao longo de um marco (porta fechada). O tema (corpo do José) é subentendido e se identifica com o agente José, que move seu corpo intencionalmente por fora ou por dentro do marco locativo. Em (9) o evento é o de passagem do tema spray (sujeito) pelo marco porta. O agente está subentendido e o marco é porta, que em (9) está no estado aberto ou não. Em (10), há uma variação na semântica na ação do evento. Equivale não à passagem, mas sim à transferência de um tema (bastão) desde o sujeito agente (José) para o paciente (João) que é também o marco de chegada do tema.

Em (11) e (12) as sentenças são idiomáticas, mas a idiomaticidade não as exime de se aterem às configurações sintático-semânticas já descritas. Em (11) a expressão *passar um carão*, significa que José repreendeu seu filho. Portanto, trata-se aqui de uma semântica de transferência de um conceito do pai para o filho. José é o sujeito agente que passa palavras

de repreensão (tema carão) para o filho (paciente) que funciona como marco ou ponto de chegada do tema. A idiomaticidade se restringe a carão, provavelmente uma referência às dimensões aumentadas de um rosto com boca aberta para gritar uma reprimenda a alguém.

Em (12), a expressão *passar um carão*, significa que José teve que experienciar uma situação vexaminosa para ele em uma festa. Portanto, trata-se aqui de uma semântica de passagem de José desde uma situação não vexaminosa até o fim do período de um vexame. José é o sujeito tema que passa uma situação vexaminosa (carão) pelo marco (festa). A idiomaticidade em (12) se restringe a carão, provavelmente uma referência à saliência da face de alguém que passa por uma vergonha e enrubesce. O mais interessante em relação a (11) e (12) é que (11) é uma EI de décadas passadas e ainda é reconhecida por falantes mais idosos, enquanto (12) é uma EI atual. Há, portanto, duas formas idiomáticas de se interpretar o evento passar um carão perfeitamente ajustadas às possibilidades sintático-semânticas do evento envolvendo o verbo passar, cada uma utilizada por um segmento populacional com discrepância temporal. Há muitos outros exemplos de usos sincrônicos mas diferentes de EIs que apresentam discrepância espacial, como por exemplo *estar no maior sussa* significando *estar de férias* em São Paulo e no Rio, *obter sucesso*.

A segunda característica primordial que aqui se elenca das EIs é a *inflexibilidade estrutural* (McGINNIS, 2002; MARANTZ, 2001, 2007, 2009; HARLEY, 2010). As expressões idiomáticas são, de certa forma, congeladas. Portanto, se qualquer elemento for substituído em sua estrutura, por mais inocente que seja, destruirá a leitura idiomática em que esta ocorre. Podemos dizer que a leitura idiomática não aceita trocas lexicais nem sintáticas. Isto quer dizer que se o evento idiomático escolhe um NP complemento, antes há e seleção de um verbo. Portanto nem o SN objeto e o verbo podem ser alterados (13): a troca destes complementos anula a idiomaticidade (14). Outros casos de cancelamento de idiomaticidade se relacionam à troca de número, de singular para plural (15, 16) e de plural para singular (18). Se essa alteração de número acontecer no NP *João e José abotoaram os paletós* parece que a idiomaticidade será desfeita. Todavia, se a alteração de número for só no verbo, a idiomaticidade permanece: *O João e o José abotoaram o paletó*; troca de voz ativa para passiva (20); troca de voz passiva para ativa (22 e 23); troca de aspecto pontual (13) para durativo (24), sendo esta última troca aspectual, especialmente defendida em McGinnis (2002). É importante ressaltar que esta independência semântica não atinge a sintaxe: vemos que os traços aspectuais do verbo na leitura composicional são preservados na leitura idiomática (McGINNIS, 2002). Esta restrição se deve ao fato de que o aspecto pontual intrínseco do verbo *bater* não permite progressão ao longo do tempo. Se tentarmos

aplicar este aspecto durativo em *abotoar* teremos a reiteração da ação, o que não condiz com o significado *morrer*, já que é impossível morrer várias vezes. Apesar destas considerações de McGinnis (2002), esta característica não parece ser tão restrita quanto as outras (25 e 26).

- (13) O João abotoou o paletó. (=morrer)  
 (14) \*O João abotou o blazer. (≠morrer)  
 (15) \*O João e o José abotoaram os paletós. (≠morrer)  
 (16) \*As mulheres descascaram os abacaxis. (≠resolver o problema)  
 (17) João enfiou os pés pelas mãos.  
 (18) \*João enfiou o pé pela mão.  
 (19) O Carlos chutou o balde. (=desistir)  
 (20) \*O balde foi chutado por Carlos. (≠desistir)  
 (21) Com este trabalho José está frito.  
 (22) \*Este trabalho fritou o José.  
 (23) \*José fritou este trabalho.  
 (24) \*O João está abotoando o paletó. (≠morrer)  
 (25) João está mandando bem (=está tendo sucesso)  
 (26) João manda bem (=tem sucesso)

Finalmente, a terceira característica primordial das EIs que será abordada aqui é o escopo sintático limitado do evento (EGAN, 2005; MCGINNIS, 2002; MARANTZ, 2001, 2007, 2009; HARLEY, 2010) que foi recentemente batizada por Harley (2010) de *Hipótese da idiomaticidade sem agente*. A idiomaticidade ocorre dentro do vP e portanto não inclui o DP sujeito que é licenciado em Spec TP. Segundo esta hipótese, existiria um domínio sintático especial para interpretação idiomática, e este domínio exclui o agente da voz ativa. Veja diagramação da estrutura idiomática para *abotoar o paletó* na figura 3:

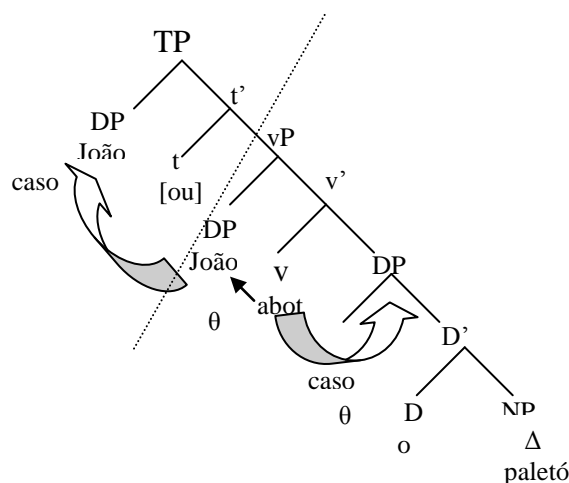


Figura 3 – árvore da expressão idiomática

O verbo *abotoar*, ocupando o núcleo do vP, seleciona um DP como seu complemento. Tem-se, então, um vP em cujo Spec nasce o DP que será sujeito, DP este que pode ser licenciado pelo v quanto ao papel temático. Porém, v não fornecerá caso ao *João*. Como o licenciamento sintático para o sujeito é a desinência morfológica do tempo verbal



que está no núcleo de TP, o DP é atraído para a próxima posição livre, ou seja, Spec de TP onde ele poderá receber caso nominativo. A posição de sujeito agente é instável em Spec vP, porque não há atribuição de caso dentro do âmbito do evento, ele só recebe papel temático, então falta o caso que ele recebeu fora desse perímetro do evento. Por conta disso, podemos dizer que a idiomatidade não carrega o sujeito, uma vez que o sujeito agente está saindo do evento e por isso pode se dizer que há algo especial sobre o argumento externo de predicados eventivos que os exclui da idiomatização. É bem verdade que existem raros casos de sujeitos envolvidos na idiomatidade de expressões (27, 28) que ainda carecem de mais análise.

(27) Agora a vaca foi pro brejo.

(28) Macacos me mordam.

Neste ponto deve-se estabelecer um objetivo principal deste trabalho de identificar qual ou quais das três características das EIs se tornam um problema para os AS: (i) a imprevisibilidade semântica, (ii) a inflexibilidade estrutural ou (iii) o escopo sintático limitado do evento?

### 3.1 Pressupostos Teóricos

Este trabalho adota como quadro teórico geral a Gramática Gerativa e como quadro teórico específico a Teoria da Morfologia Distribuída (MD) – que é uma versão não lexicalista da Gramática Gerativa que surgiu com o texto de Halle, Marantz (1993). O enfoque aqui será o mecanismo de processamento das expressões idiomáticas.

Abordar de forma mais profunda o desenvolvimento da linguagem – um tema incitante da Linguística – dentro do ponto de vista da Gramática Gerativa (GG) foge aos propósitos desta dissertação. Cabe apenas sinalizar que se adota aqui a arquitetura dos Princípios e Parâmetros (PP), que postula que, ao nascimento, o bebê é dotado de um mecanismo de Gramática Universal formada por princípios com valores paramétricos não moldados e que resultem da experiência com os Dados Linguísticos Primários para serem ajustados à semelhança dos parâmetros assumidos pelos falantes da comunidade linguística do bebê (Cf. Hornstein, Nunes, Grohman, 2005).

Em 1970, com o lançamento do artigo *Remarks on Nominalization*, Chomsky enfatiza a importância de resguardar a definição distribucional das categorias gramaticais (nome, verbo, adjetivo) com o intuito de se fazer discernir entre as transformações verbais, que são sempre previsíveis, as entradas lexicais (nomes), que são sempre listadas, e as

nominalizações, que estão entre as duas, já que compartilham certas características com verbos, isto é, permitem complementos e sujeitos, e com nomes, porque apresentam características morfológicas semelhantes.

Sendo assim, Chomsky sugere que as nominalizações - por serem híbridas - deveriam ser criadas por regras de base e a relação entre um verbo e uma nominalização se realizaria no próprio léxico.

Em 1970, a publicação do artigo supracitado motivou diversos pesquisadores ao longo das próximas décadas a aumentarem os argumentos a favor da Hipótese da Integridade Lexical (*Lexical Integrity Hypothesis* – LIH), assumida por Chomsky no mesmo artigo.

A LIH advoga que os elementos da linguagem são ordenados e que a morfologia antecede a sintaxe. As categorias lexicais e sublexicais (raízes e afixos) são elementos da morfologia e os constituintes sintáticos apresentam nas palavras as suas unidades indecomponíveis (SIEGEL, 1974; ALLEN, 1978; LAPOINT, 1980; SELKIRK, 1982; DI SCIULLO, WILLIAMS, 1987; ANDERSON, 1992)<sup>11</sup>.

Contudo, nos anos 90, a imagem de integridade lexical é intensamente discutida. Os dados procedentes de inúmeras línguas abrangendo formas de composição lexical, estruturação de marcadores frasais e construções partitivas favoreceram as discussões a respeito da incapacidade de se perceber que dentro da palavra há camadas morfológicas e uma barreira entre as construções morfológicas e sintáticas (HALLE, MARANTZ, 1993; ACKEMA, NEELEMAN, 2002; FIORENTINO, POEPEL, 2004; LI *et al.*, 2005; LIEBER, SCALISE, 2007; BOOIJ, 2005; EMBICK, MARANTZ, 2008).

Diante disso, nascem muitas inclinações não lexicalistas. Entre elas, a teoria da Morfologia Distribuída, ou *Distributed Morphology* (Halle, Marantz, 1993), são dignas de atenção por sua propriedade de retornar ao próprio *Remarks* (Chomsky 1970) indicando outros modelos de análise para as sentenças estudadas neste mesmo artigo. Halle e Marantz (1993) demonstram que não há uma correspondência entre a palavra fonológica e algum significado que possa ser indecomponível. Segundo Marvin (2003) a palavra é construída pelos princípios do componente da sintaxe (concatenar e mover) e cada parte da

---

<sup>11</sup> Siegel (1974) e Allen (1978) propõem que, assim como os nomes derivados, os nomes compostos também já se encontram prontos na base (Estrutura Profunda) e não são formados por transformação sintática. Lapointe (1980) lançou a Hipótese Lexicalista Generalizada (Generalized Lexicalist Hypothesis), propondo que nenhuma regra sintática poderia se referir aos elementos da estrutura morfológica. Selkirk (1982) defende a Condição de Autonomia da Estrutura da Palavra (Word Structure Autonomy Condition), de que nenhuma regra de apagamento ou de movimento possa envolver ao mesmo tempo categorias da estrutura da palavra e da sentença. Com a Tese da Atomicidade (The Atomicity Thesis), Di Sciullo e Williams (1987) propõem que as palavras são atômicas nos níveis sintagmáticos e semânticos. Anderson (1992) conclui que a sintaxe não pode manipular nem ter acesso à estrutura interna das palavras.

palavra é codificada frasalmente. Então, espera-se que um substantivo simples como “gato” seja frasal como todo fenômeno sintático sentencial. Então, este mesmo fenômeno daria suporte independente para a afirmação de que as palavras são construídas da mesma maneira que as sentenças.

Por conseguinte, presume-se que haja estrutura sintática hierárquica combinando elementos de dentro e para fora da palavra (*syntactic hierarchical structure all the way down*) (HALLE E MARANTZ 1994: 275), e esta é a característica mais importante da Morfologia Distribuída (MD). Há também mais duas características principais: (i) a *Inserção Tardia* que é o componente que possibilita à MD a liberdade modular entre a sintaxe e a fonologia, ou seja, a informação fonológica é inserida na estrutura sintática somente depois de que todas as operações sintáticas tenham se realizados; (ii) a *Subespecificação de Itens do Vocabulário*, que possibilita que uma sequência fonológica inserida em uma posição sintática não necessariamente seja especificada para todos os requisitos morfossintáticos de uma determinada posição.

A Morfologia Distribuída em todas as suas edições (Marantz, 1997, 1999, 2001 e 2005) comporta a hipótese modularista forte. Para esta hipótese o módulo cognitivo do sistema de linguagem seria constituído por sub-módulos que se inter-relacionam. A estrutura morfológica (MS, *morphology*) situa-se entre o *spell-out* e a fonologia (Marvin, 2003, p.13). Veja a seguir:

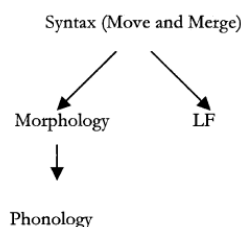


Figura 4 – estrutura da morfologia (Marvin, 2003)

No modelo da Morfologia Distribuída a formação da palavra não é dada em um único componente da gramática, mas é distribuído entre vários componentes. O princípio básico da operação é a inserção tardia. Há a idéia de que o componente da sintaxe manipula um conjunto de características sintático-semânticas realizados no nó terminal (morfemas), e não em itens com conteúdo fonológico.

O expoente fonológico de um item de vocabulário é inserido em uma posição se o item corresponde a todos ou um subconjunto de recursos especificados no morfema terminal. (HALLE, 1997a, p. 427)

Se o item de vocabulário não contém recursos para preencher a condição de

inserção, este não ocorre. Portanto, o item com maior número de recursos especificados no morfema terminal será o escolhido.

Marantz (1997) defende que as raízes e os afixos não têm categorias por si só, mas são mescladas na sintaxe com categorizadores que formam núcleos funcionais como nome (n), verbo (v) e adjetivo (a). Nas cabeças dos nós terminais são realizadas as derivações de afixos. Os afixos determinam a categoria da palavra ou derivação afixal *zero*.

Em Marantz (1999), é proposta a existência de *uma só engrenagem gerativa* que estabelece correspondências entre som e significado. Em outros termos, a sintaxe é o sistema congregante de palavras e sintagmas, os quais são submetidos a dois outros módulos independentes, a morfologia e a fonologia. Daí ser este modelo comumente referido como abordagem sintática no interior da palavra.

Segundo este modelo, teríamos uma capacidade formidável de processamento linguístico que pode se valer de primitivos abstratos representados no cérebro para serem dinamicamente combinados sempre que recrutados. Estas representações funcionam como primitivos formadores das palavras, havendo decomposição imediata e radical de suas partes internas (FRANÇA, 2007). Trata-se da derivação automática de estrutura hierárquica sintática de cima a baixo, cujo esquema é apresentado a seguir na Figura 5:

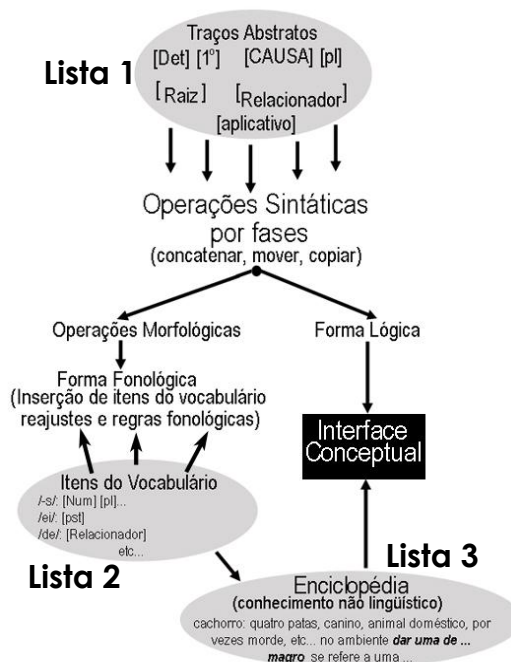


Figura 5: Esquema da Morfologia Distribuída a partir de Harley, Noyer (1998) p.4.

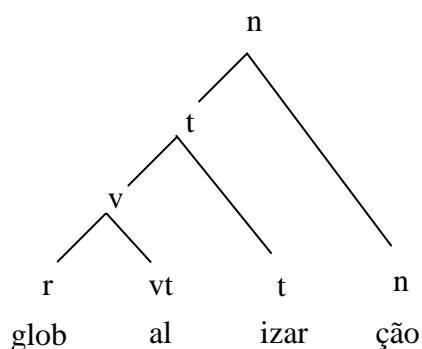
Neste modelo, uma derivação se dá a partir da Lista 1, onde estão estocados morfemas abstratos, sem forma fonológica: raízes, morfemas categorizadores etc. O grupo de traços morfossintáticos existentes nos feixes que se inserem na derivação é definido pela

GU. Sendo assim, cada língua apreende para si apenas o subgrupo desses traços licenciados pela GU. As formas como os traços se arquetam em feixes são singularidades das línguas.

Durante a derivação, a informação contida nos nós resultantes das operações sintáticas é enviada para a Forma Lógica (FL) e para o componente morfológico do sistema computacional (EM – *Estrutura Morfológica*, que faz a interface entre sintaxe e fonologia). No componente morfológico, outro conjunto de operações se aplica sobre os nós sintáticos, criando novos nós, apagando alguns, movendo, copiando traços etc. Os nós que resultam das operações morfológicas sofrem então o *spell-out*: isto é, nesse momento se dá a inserção dos itens do Vocabulário (fragmentos fonológicos contendo informação sintática e semântica necessária a sua inserção) que vão realizar os nós terminais da sintaxe/morfologia. A inserção dos itens do Vocabulário baseia-se em uma competição entre ele. (MEDEIROS, 2008, p. 19).

A operação Selecionar introduz na sintaxe estes traços abstratos por fases. Primeiramente, há a concatenação da raiz com um morfema categorizador e excepcionalmente as operações de mover e copiar. A estrutura sintática gerada passa pela Operação de inserção vocabular ou *Spell-Out* que encaminha a estrutura simultaneamente para a operação morfofonológica (implantação de peças de vocabulário) - Lista 2, e simultaneamente para a Forma Lógica, que checa a ordem dos traços formais dos morfemas categorizadores, embora não leia o conteúdo da raiz. Seguindo pelo lado esquerdo, na Lista 2, há a inserção de peças do vocabulário nos nós terminais da sintaxe. A estrutura formada é mandada para Lista 3, Enciclopédia, onde ela será pareada com um conteúdo representado (Arbitrariedade Saussureana). Caso existam outras camadas sintáticas, estas concatenar-se-ão fase a fase e na forma lógica receberão as leituras composicionais dos traços formais, leituras estas que serão integradas com a leitura idiossincrática dada na Enciclopédia. Este modelo altamente modular permite discutir o ponto derivacional em que incide a leitura idiossincrática feita pela Enciclopédia, dos aspectos composicionais feitos pela Forma Lógica.

Assim, quando ouvimos uma palavra, um *input* linguístico qualquer, inevitavelmente, para que possamos entendê-la, sua forma tem que ser derivada e processada ativamente, a fim de que se estabeleça, em última análise, o relacionamento entre forma e conceito. Por exemplo, na palavra *globalização* a derivação ocorre através da sufixação. A raiz GLOB- é concatenada a um nominalizador criando *globo*. Então, o *globo* recebe sufixo *al* criando *global*, em seguida recebe o sufixo *izar* para ser verbalizado. NO fim, a última camada traz o nominalizador *ção* construindo *glob-al-iza-ção*. Veja a figura 6.



**Figura 6 – árvore do processo de formação da palavra globalização**

Neste século, muitos estudos procuram compreender como acontece esse acesso. (Pylkkänen *et al.*, 2003, 2004; França, 2005; Stockall, Marantz, 2006; França, 2007; França *et al.*, 2008). O acesso aos itens lexicais dá-se por inteiro ou por unidades menores? O que usamos no processo de reconhecimento, apenas memória ou outra computação?

Quando lemos ou ouvimos uma palavra, rapidamente acessamos sua representação no cérebro, fazemos uma das operações linguísticas mais básicas e automáticas - o acesso lexical – sem percebemos o esforço dessa operação. Portanto, para haver uma interpretação sentencial idiomática, seria necessário, inicialmente, acontecer uma decomposição radical das palavras e da sentença em prol de um sentido literal que vai ciclicamente sendo derivado. Assim, o domínio sintático idiomático se aplica ao primeiro nó em que uma raiz acategorial se concatena a um categorizador, e, conseqüentemente, a derivação sintática deve sempre envolver a contribuição semântica estabelecida por esse componente [raiz +categorizador v] em primeiro lugar. Pode-se concluir por este modelo que alcançar o significado literal não é uma tarefa opcional. Portanto, o acesso ao significado literal é necessariamente anterior ao acesso ao significado idiomático.

Sendo assim, partindo do significado literal, a idiomatização se institui como uma relação metafórica ou uma segunda leitura (idiomática/idiossincrática) dependente da primeira leitura (literal/composicional). Por exemplo, na expressão *bater as botas*, teríamos primeiro a leitura literal, e em seguida, por coerção contextual viria a leitura *morrer*, que vem atrelada à literal através de um mecanismo de *folk semantics* (faz-de-conta) (EGAN, 2005; LEMLE, FRANÇA, 2006).

Vale mencionar aqui que em comunicação direta com Alec Marantz foi explicitada a impossibilidade teórica de através da MD descartar-se o sentido literal para se obter o sentido idiomático:

“Este é realmente um problema real em relação à abordagem da Morfologia Distribuída para expressões idiomáticas. Em princípio, o significado de uma raiz deve ser fixado quando o morfema categorizador que determina se ele é um adjetivo, verbo ou substantivo é concatenado a ela. Esta é a primeira ‘fase’ de um núcleo concatenado à raiz. Assim, em ‘chutar o balde’, ‘o balde’ deve ter a leitura de continente no ponto onde o ‘balde’ torna-se um substantivo. As expressões idiomáticas como ‘chutar o balde’, então, realmente não podem envolver o mesmo tipo de negociação de significado das raízes como aquelas que envolvem, por exemplo, substantivos e verbos construídos a partir da mesma raiz. No artigo para a *Linguistic Review*, eu endosso a teoria de idiomaticidade do Andy Egan: idiomas não são itens lexicais e são sempre construídos, de forma essencial, por sobre o significado ‘literal’ de sua peças. Assim, em ‘chutar o balde’, o significado de recipiente em ‘balde’ nunca é realmente suprimido, e as expressões idiomáticas são de alguma forma interpretadas de forma similar a metáforas. Assim, ‘impelir algo com o pé’ significando ‘chutar’ seria acessado on-line, e isso certamente poderá ser comprovado através de experimentação psico e neurolinguística.”

A hipótese que esta dissertação entretém é a de que ao se deparar com uma palavra ou expressão, cujo significado literal encontrado não condiz com o contexto, tenta-se outra alternativa como um significado idiossincrático. As palavras ou expressões que não mantêm uma relação composicional entre forma e significado, evidenciam uma alteração entre a Enciclopédia e a Forma Lógica e requerem um novo conteúdo formado e memorizado para a expressão idiomática no caminho da *idiossincrasia*.

Diante da aparente dificuldade de os AS processarem esta ligação entre o significado composicional e aquele conscientemente negociado através de um sistema de crença de semântica *folk* (*folk semantics*), este estudo vai propor um experimento que analisa o eletroencefalograma dos voluntários acoplado à estimulação. Isto é o que será apresentado a seguir no Capítulo 4, Materiais e Métodos.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS



Neste teste foi utilizada a técnica de extração de potenciais relacionados a eventos (ERP) que deriva do eletroencefalograma (EEG).

Criada na década de 20 pelo psiquiatra alemão Hans Berger (1873-1941), a técnica da eletroencefalografia foi logo adotada pela medicina para exames de diagnóstico clínico. Bastante precisa, de baixo custo e de rápido diagnóstico, ela ainda é muito utilizada e propagada na área médica.

O eletroencefalógrafo (EEG) permite a aquisição e o armazenamento de sinais bioelétricos, fazendo o registro contínuo da atividade eletrocortical, através de eletrodos afixados no escalpo. Cada um desses eletrodos é colocado em um ponto específico, que está diretamente relacionado a uma porção do córtex cerebral. Esses pontos no escalpo são chamados de *derivações*. A ponta do eletrodo capta a atividade elétrica de milhares de neurônios. Qualquer flutuação de voltagem ( $\mu\text{V}$ ) captada entre pares de eletrodos, ou seja, entre duas derivações, é registrada pelo EEG, o que torna possível medir a atividade elétrica nas derivações, que é reflexo da atividade elétrica no cérebro. (BEAR, CONNORS, PARADISO, 2008)

Portanto, o sinal elétrico do EEG captado no escalpo é oscilatório, originado no somatório espaço-temporal de potenciais sinápticos<sup>12</sup> inter-neuronais com dois grandes componentes: o sinal de fundo<sup>13</sup>, ou contínuo ou de base; e um conjunto de sinais descontínuos (os transientes). Sendo assim, o fato de o EEG medir a corrente elétrica que flui durante a excitação sináptica neuronal e de tal excitação acontecer invariavelmente em áreas subcorticais<sup>14</sup> contribui para uma pouca eficiência espaço-sinal. Ou seja, a captação da corrente elétrica nestas áreas subcorticais implica

<sup>12</sup> Em Neurociência o potencial sináptico é um aumento transitório do potencial da membrana sináptica proveniente do fluxo de íons positivos.

<sup>13</sup> Na análise visual, o sinal de fundo costuma ser descrito por características de amplitude e de frequência. No domínio do tempo, o sinal de EEG é uma função do tempo, onde a amplitude pode ser descrita numeralmente (5, 10, 60 microvolts, por exemplo) ou nominalmente (pequena, média, grande, por exemplo), ocorrendo o mesmo com a frequência (1, 4, 12 Hz, por exemplo; ou lento, rápido, por exemplo). O sinal de EEG de fundo não é um sinal estacionário. Ao contrário, é bastante complexo, sofrendo, ao longo do tempo, processos de sincronização/dessincronização, aleatórios ou relacionados a eventos. A reatividade do ritmo alfa é exemplo clássico disso, dessincronizando a estímulos de alerta e sincronizando em repouso.

<sup>14</sup> Áreas subcorticais são aquelas que se localizam abaixo do nível do córtex. São regiões profundas onde existe um adensamento celular.



em uma perda na condução elétrica, pois a eletricidade deve passar por muitas camadas de tecidos a caminho da superficialização no córtex.

Para o experimento de análise da eletrofisiologia da linguagem adotado nesta dissertação, utilizaram-se os sinais elétricos captados pelo EEG durante o experimento, que foram devidamente amplificados e digitalizados. Este tratamento do sinal do EEG bruto resultou na extração dos potenciais relacionados ao evento (*Event-related brain potencial – ERP*) que permitiram a comparação entre os padrões de atividade neurofisiológica relativas aos grupos de estímulos nos dois grupos de voluntários. Chegou-se a cada ERP através da técnica da *promediação*, na qual se busca suprimir os ruídos, fazendo com que a razão entre ruído e sinal (SNR – *signal to noise ratio*) seja alta o suficiente para ressaltar os potenciais elétricos (ERPs).

Foram recolhidos sinais eletro corticais de voluntários em dois grupos: portadores da Síndrome de Asperger (AS) e o controle. A técnica de extração de ERP resulta da digitalização, amplificação, promediação dos sinais no EEG cru, captados durante o experimento. Através da promediação e aplicação de filtros, os ruídos e artefatos são suprimidos, e os potenciais elétricos (ERPs) são ressaltados. A técnica também inclui um acoplamento no tempo entre sinal elétrico e apresentação de estímulo, de modo a se poder relacionar um dado componente elétrico (ERP) a um estímulo específico.

Poeppel (2005) se refere que a utilização da técnica de extração de Potencial Relacionado a Evento tem propiciado valorosos avanços à pesquisa de ponta em cognição, especialmente à linguística.

Para a Linguística e outras Ciências básicas a eletrofisiologia não é um exame complementar às técnicas de imagem. A técnica de extração de ERPs do EEG, que está inserida na eletrofisiologia e o MEG são as técnicas de maior importância para a Linguística em virtude da precisão temporal que detêm, por registrar a atividade elétrica do cérebro durante a exposição de um estímulo, como realizado no experimento desta dissertação.

Esta técnica eletrofisiológica também é de fundamental importância tanto para a acurácia do diagnóstico de doenças como para a precisão dos resultados de pesquisa básica, pois o funcionamento inadequado do Sistema Nervoso Central pode ocorrer sem evidências de lesões estruturais, bem como a ocorrência de lesões pode não resultar em alterações visualmente perceptíveis no registro eletrofisiológico (NIEDEMEYERS e SILVA, 1982).

## 4.1 Voluntários

Para este trabalho foram recrutados dois grupos de voluntários:

1. Indivíduos com diagnóstico de Síndrome de Asperger (Grupo AS): pacientes com idade entre 10-20 anos que se encontram em acompanhamento no Ambulatório de Neurologia do Instituto Fernandes Figueira – FIOCRUZ.
2. Indivíduos do Grupo Controle (GC): alunos do Colégio de Aplicação da UFRJ com idade entre 10 e 20 anos.

Após a aprovação deste projeto pelo Comitê de Ética e Pesquisa do IFF-FIOCRUZ, iniciamos o contato aos voluntários da pesquisa.

Como critério de inclusão para o Grupo AS, adotamos o teste de QI e linguagem aplicados por psicólogo e fonoaudióloga, respectivamente; sem histórico de problema auditivo e/ou visual; e ter diagnóstico médico de Síndrome de Asperger do Ambulatório de Neurologia do IFF-FIOCRUZ. E para Grupo Controle (GC), os voluntários que apresentaram bom desempenho escolar (adequado/favorável) do Colégio de Aplicação da UFRJ (CapUFRJ), sem histórico de qualquer disfunção de aprendizado ou acometimento neurofisiológico. Foram excluídos da pesquisa indivíduos com histórico de alteração global do desenvolvimento visual e auditivo.

O contato com o grupo AS foi possível através do telefone presente no prontuário médico/agenda de consulta do Ambulatório. E do GC através do CapUFRJ que agendou um horário com os alunos para explicação da pesquisa. E aqueles que desejaram participar, anotaram seus telefones numa lista. O contato com os responsáveis dos voluntários de ambos os grupos foi feito por telefone.

Os responsáveis pelos voluntários dos dois grupos receberam explicações a respeito dos procedimentos da testagem e esclarecimentos sobre possíveis dúvidas, e os que concordaram que seus filhos participassem da pesquisa assinaram o termo de consentimento. E posteriormente, agendamos o melhor dia e horário para realização da testagem.

A nossa intenção era realizar o teste com um número de 28 voluntários grupo AS. Esse número reduziu-se a 13 pelos seguintes motivos: o telefone registrado no prontuário/agenda não pertencia mais à família; a família não tinha disponibilidade para acompanhar o voluntário ao local de pesquisa; a família e/ou o voluntário não teve interesse em fazer parte da pesquisa; dois voluntários AS quando chegaram ao local de pesquisa (ambiente com que já estavam familiarizados, pois faziam acompanhamento e outros

exames) se recusaram a participar; um voluntário apresentou atividade muscular inconsciente exagerada, que interferiu no registro do EEG e seu exame não pôde ser aproveitado.

O experimento foi aplicado no Laboratório de Neurobiologia e Neurofisiologia Clínica do Instituto Fernandes Figueira (IFF-FIOCRUZ) situado na Av. Rui Barbosa, 716 2º andar, Flamengo/RJ, onde são respeitadas condições satisfatórias do ambiente: silêncio, boa iluminação e temperatura condicionada. Foi importante manter o local e uma funcionária do ambulatório para a colocação dos eletrodos do EEG já conhecidos do grupo AS, porque como já vimos na introdução desse trabalho, essa população apresenta comportamento ritualístico. E os voluntários receberam reembolso de passagem para o seu deslocamento.

## 4.2 Técnica de extração de ERP

Uma das principais vantagens do ERP na pesquisa sobre a cognição de linguagem é o fato de ele ser completamente não-invasivo, de simples aplicação e de não oferecer nenhum desconforto a quem se submete a ele, seja o voluntário criança, portador de deficiência cognitiva ou participante de Grupo Controle.

Os ERPs, respostas do sistema nervoso à estimulação motora ou sensorial, são compostos por uma seqüência de ondas caracterizadas por sua latência, amplitude e polaridade. O ERP geralmente apresenta valor instantâneo de 10 a 1000 vezes menor do que o EEG de fundo e por isso não pode ser visualizado. Para que possa haver a visualização é necessário realizar média de várias épocas<sup>15</sup>. Este procedimento se justifica por assumir-se o EEG espontâneo como um ruído branco gaussiano de média zero e os ERPs como as únicas respostas que são realmente sincronizadas com o estímulo. Deste modo, o efeito da promediação é aumentar a relação sinal/ruído (SNR), assim permitindo a visualização do efeito específico do estímulo, no caso, linguístico.

A *promediação* é a técnica utilizada para efetuar a média coerente exatamente do mesmo trecho em torno do momento acoplado no tempo, para todos os estímulos. Assim, se excluem ruídos aleatórios concorrentes ao sinal relacionado ao evento estudado, como os oriundos de movimentos musculares, piscar de olhos ou mesmo uma interferência elétrica causada por algum equipamento. Como o ruído é aleatório, a média na *promediação* tende a zero. Por isso, ao final desta operação há somente aflorado o sinal relacionado ao evento

---

<sup>15</sup> Épocas são janelas de trabalho no contínuo do EEG demarcadas para estudo.

estudado; neste caso, evento lingüístico acoplado ao tempo de exibição dos estímulos elaborados para esta investigação. (LAGE, 2005).

Os experimentos com técnica de extração de ERP têm sido muito importantes para o estudo da linguagem e particularmente informativos quanto às bases neurais dessa atividade cognitiva. Muitos padrões básicos de ERP já foram estudados em pesquisas neurofisiológicas e relacionados ao processamento semântico durante a compreensão lingüística. Na década de 80, além das pesquisas que identificaram achados cognitivos não lingüísticos de P300, estudiosos começaram a explorar a possibilidade de estender a noção do paradigma de *odd-ball* à cognição lingüística. Com isso, vários tipos de incongruência lingüística passaram a ser testados.

Entre outras novidades, observou-se que, depois da violação de uma expectativa semântica no fim de uma sentença, se formava um pico negativo acima de outros. Era um potencial monofásico que começava aos 200 ms e encontrava sua elevação máxima aos 400ms pós-estímulo. Assim como os outros ERPs, este pico ficava aparente após a promediação. Sua principal característica era a de sobressair nas regiões posteriores mais do que nas anteriores e mais à direita do que à esquerda (KUTAS, HILLYARD, 1980).

Este novo ERP que ficou conhecido como N400, já que é um pico negativo aproximadamente aos 400 ms após o instante de estimulação, passou a ser muitíssimo relacionado a incongruências semânticas de sentenças, tais como *João comeu sandália* (KUTAS, HILLYARD, 1984; VAN PETTEN, KUTAS, 1990; FRIEDERICI, PFEIFFER, HAHNE, 1993; HAHNE, FRIEDERICI, 1999; FRIEDERICI, VON CRAMON, KOTZ, 1999; FRANÇA, 2002; LAGE, 2005).

Em resumo, o N400 é uma onda com polaridade negativa (onda voltada para cima) e latência (subida da onda) e amplitude máxima (pico de onda) de cerca de 400 ms, isto é, entre 300 e 500 ms, depois do instante de estimulação. O N400 tem sido comumente associado a incongruências semânticas em contexto sintático além da palavra e também ao acesso lexical (LAU, PHILLIPS, POEPEL, 2008).

No presente estudo, o *trigger* (gatilho) foi marcado no momento do início da fonação da última palavra da sentença introdutória (SI) e da sentença comentário (SC). Sendo que este trigger que acopla no tempo exatamente a apresentação do objeto direto de SI e SC, locais onde se estabelecem o conteúdo idiomático, pode-se relacionar os ERPs promediados, sua morfologia, latência e amplitude às computações de sintaxe, semântica e pragmática (Cf. Capítulo 2).

Acreditando que a computação semântica seja processada ao longo do tempo, a previsão é a de que tenhamos dois ERPs como resposta. Aos 400ms poderemos esperar um N400 de maior amplitude em relação às sentenças SI das Séries 3 e 4, já que, para o Grupo AS, estas sentenças devem forçar uma interpretação idiomática ainda antes do comentário na própria seleção que o verbo faz de seu complemento (Ex. *catar coquinho*). Também se pode esperar um ERP de mais longa latência, como um P600, relacionado ao efeito pragmático estabelecido após o processamento de SCs que não combinam com as SIs.

### 4.3 De onde vem o N400?

O cérebro humano (figura 7) tem aproximadamente 100 bilhões de neurônios<sup>16</sup>, ligados entre si por mais de 10.000 conexões sinápticas (região entre o axônio de um neurônio e dendrito de outro neurônio onde ocorre a passagem de um impulso elétrico). O cérebro é o principal órgão centro do sistema nervoso de todos os animais vertebrados e invertebrados. Ele é o responsável pelas ações de andar, pelo aparato sensorio primário (paladar, visão, gustação, audição e tato), controle das vísceras, pensamento, formular e transformar as ideias em palavras que são articuladas pelo aparelho fonador<sup>17</sup>.



**Figura 7** – Sistema nervoso central humano

A rede neuronal constituinte do cérebro é altamente capaz de arquitetar a representação do mundo, adquirida pelos sentidos. Esta representação é extraordinariamente engendrada pelos processos cognitivos.

Segundo Lent (2008), essa tarefa é capaz de traduzir os fenômenos físicos na linguagem dos neurônios. A grande diversidade de estímulos físicos deve ser reduzida a uma única linguagem, que é a variação do potencial elétrico da membrana das células

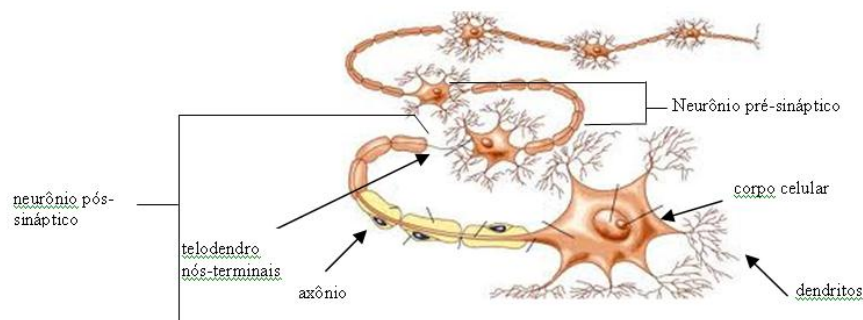
<sup>16</sup> É a unidade básica constituinte do cérebro e do sistema nervoso. É a célula do sistema nervoso responsável pela condução do impulso nervoso. O neurônio é constituído de: (i) corpo celular – onde se encontra o núcleo celular; (ii) dendritos – são numerosos prolongamentos dos neurônios especializados na recepção de estímulos nervosos, que podem ser do meio ou de outros neurônios. (iii) axônio – um prolongamento do neurônio que conduz pulsos em sinais chamados potencial de ação para partes distantes do cérebro e do corpo e as encaminham para serem recebidas por células específicas; (iv) telodendro – uma ramificação terminal do axônio, onde o impulso passa de um neurônio para o outro. (Machado, 2002)

<sup>17</sup> Os órgãos do aparelho fonador são: pulmões, traquéia, laringe (cordas vocais e glote), lábios, dentes, alvéolos, palato duro e mole, faringe e língua.

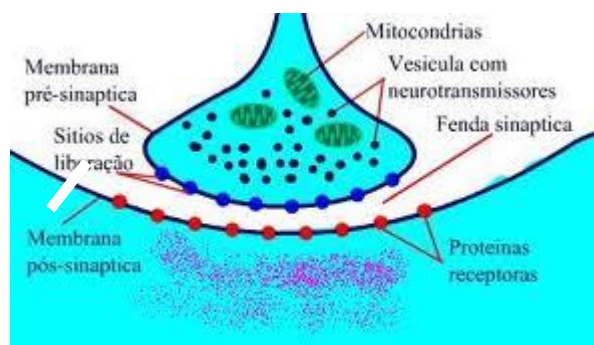
receptoras. A transdução sensorial é o processo de transformação da eletricidade existente na membrana plasmática dos receptores sensoriais. Desta forma, os estímulos físicos serão recodificados em termos de efeitos sinápticos.

No sistema nervoso humano a maioria das sinapses é química. Os sinais químicos que passam dos terminais axonais da célula pré-sináptica para os dendritos da célula pós-sináptica são transformados em sinais elétricos. Estes sinais são integrados (reforçando ou inibindo) os sinais elétricos recebidos por todas as outras sinapses do neurônio e deste processo resultam a decisão final de enviar, ou não, o sinal através do axônio para a célula seguinte. Os potenciais elétricos gerados são enviados pelo axônio até as próximas sinapses nos dendritos do neurônio seguinte, onde o processo se repete.

O impulso é transmitido através de um neurotransmissor no axônio pré-sináptico (figura 8) que se liga à membrana pós-sináptica (figura 9) por um receptor (proteína). O potencial de ação se desloca em ambos os lados na membrana do axônio (figura 8). Ao alcançar a área adjacente à fenda sináptica onde há muitos canais de cálcio que se abrem pela despolarização da membrana e liberam cálcio para o interior da célula. Esse cálcio liberado nas imediações da membrana pré-sináptica (figura 9), em virtude da atração iônica, estimulam os movimentos das vesículas contendo neurotransmissores para membrana pré-sináptica, onde existe um grande número de neurotransmissores excitatórios ou inibitórios responsáveis pela passagem do sinal elétrico.



**Figura 8** – Sinapse entre neurônios



**Figura 9** – Sinapse química

O potencial de ação é desencadeado e segue para os nós-terminais. Quando o potencial de ação chega aos nós terminais promove a liberação de neurotransmissores. O tipo de neurotransmissor liberado dependerá do neurônio que o receberá. O sinal poderá ser propagado, inibido ou alterado. Essa gama de interação sináptica licencia diversos estados comportamentais complexos causados por um determinado estímulo.

Basta um milissegundo para que o neurônio esteja pronto para transmitir um outro potencial de ação. Bear *et al* (2008) referem que os potenciais são como códigos digitais que serão decifrados por processamento cortical. Em uma microperspectiva, este é o processo responsável pelo funcionamento do cérebro.

## 4.4 O TESTE NEUROLINGUÍSTICO

### 4.4.1 Estimulação linguística

A estimulação linguística foi 100% auditiva, mas houve apoio de sinalização visual feita no monitor do computador para guiar o experimento. Para controlar todo o cronograma de apresentação do áudio e também dos apoios visuais do experimento, elaborou-se uma rotina computacional como base no pacote de apresentação serial cinética *Presentation*, versão 14. cuja licença foi adquirida para um ano de uso em *Windows/PC*, *software* produzido por *Neurobehavioral Systems*, em *Albany*, nos Estados Unidos, e veiculado pelo site [www.neurobehavioralsystems.com](http://www.neurobehavioralsystems.com).

Os estímulos linguísticos auditivos foram constituídos de quatro séries contendo 15 *tokens* (estímulos) cada, e duas séries de distratores, uma com 30 e outra com 45 *tokens*, perfazendo um total de 135 *tokens*. Todos os *tokens* constam de uma sentença introdutória (SI) falada por uma voz feminina e de sua respectiva sentença comentário (SC), falada por uma voz masculina. Todos os 135 pares SI-SC foram aleatorizados antes do início do experimento. Depois de ouvir um par SI-SC, o voluntário deveria responder oralmente à pergunta, *Faz sentido?* Os distratores, além de cumprirem a função de distrair os voluntários quanto ao teor objetivo do teste, servem para contrabalançar o número de respostas *sim* e *não*. Exemplos dos *tokens* seguem na Tabela 1 abaixo.

Tipo/resposta esperada do G. controle número de tokens	Sentença Introdutória (SI)	Sentença Comentário (SC)
Série 1 – pseudo-idiomas / sim (15)	O Joaquim pegou a faca.	Ele vai cortar o bife.
Série 2 – pseudo-idiomas / não (15)	O Cláudio secou os cabelos.	Ele balançou a árvore.
Série 3 – pró idiomas / sim conversíveis (15)	O João chutou o balde.	Ele abandonou o emprego.
Série 4 – contra idiomas / sim conversíveis (15)	O Pascal pulou a cerca.	Ele torceu o tornozelo.
Série 5 – distratores / sim (45)	O Cabral atravessou o oceano.	Ele descobriu o Brasil.
Série 6 – distratores / não (30)	O Silvio preparou o bolo.	Ele fez o dever.

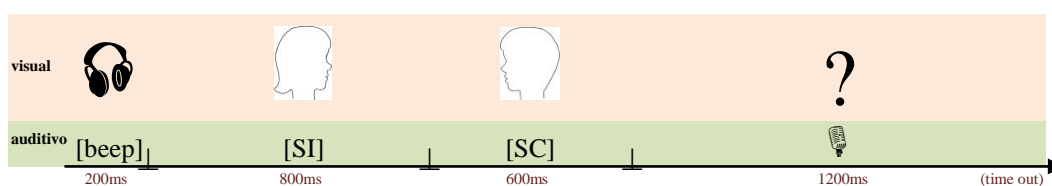
**Tabela 1:** Exemplos de *tokens* na 6 séries do teste

Nas séries 1 e 2, as SIs não são idiomáticas, e as SCs fornecem respectivamente contexto apropriado e inapropriado para as sentenças. Espera-se que o voluntário responda “sim” para os *tokens* da Série 1 e “não” para os da Série 2. Estas duas séries são chamadas de pseudo-idioma, porque não apresentam idiomaticidade, embora os verbos utilizados estejam frequentemente envolvidos com a formação de expressões idiomáticas.

Nas séries 3 e 4, as SIs poderiam ser interpretadas como idiomáticas, mas elas também oferecem uma interpretação composicional plausível. Por isso foram classificadas como reversíveis. As SCs são responsáveis por consolidar a interpretação idiomática e a composicional respectivamente à Série 3 e à Série 4.

As séries 5 e 6 são distratoras a fim de igualar o número de respostas “sim” e “não” do experimento.

A seqüência de todos os eventos do experimento é mostrada na figura 9 de apresentação abaixo:



**Figura 10** – Esquema da seqüência de eventos do experimento

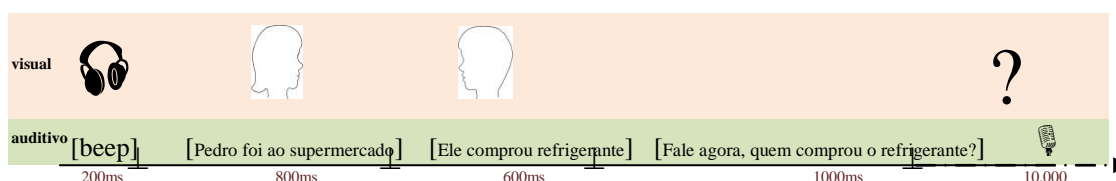
Os participantes ouviram primeiro um *beep* simultâneo à apresentação de uma figura na tela do monitor indicando que terão que prestar atenção ao som. Logo após soa uma sentença introdutória (SI) simultânea à apresentação de uma silhueta de perfil feminino que combina com a voz feminina que sairá pelo fone de ouvido.

Em seguida haverá a sentença comentário (SC) simultânea ao perfil masculino que combina com a voz masculina que soará no fone de ouvido. Ao final de cada par, o



voluntário teve um tempo máximo de 1200ms para responder *sim* ou *não* ao microfone sobre se há relação entre a SI e a SC. O tempo de realização do exame foi em torno de 30 minutos por indivíduo, incluindo neste tempo a colocação e retirada dos eletrodos.

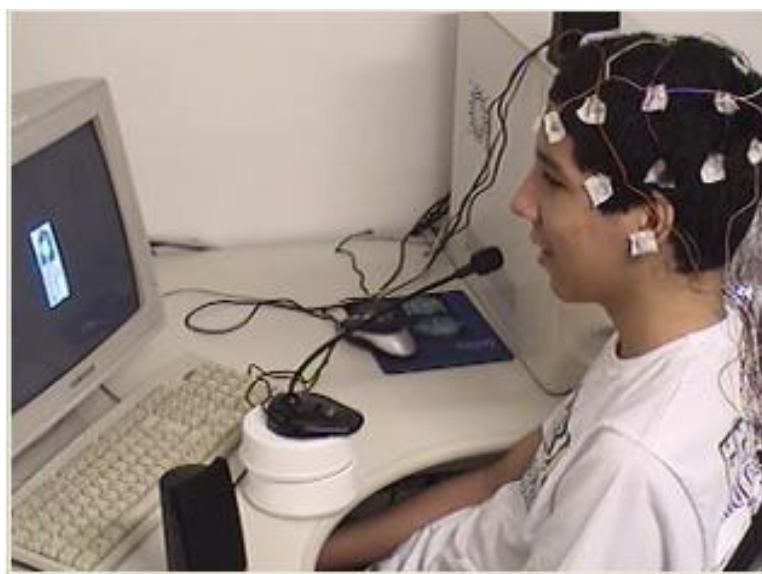
Por três vezes, em pontos aleatórios no teste houve um par de SI-SC sonda. Ou seja, um par inserido no meio do teste só para que se averiguasse o nível de atenção do voluntário e também para que propiciou um momento de parada (25 segundos) em três pontos do teste. A sequência de eventos relativa a cada uma das três sondas aparecem na Figura 10:



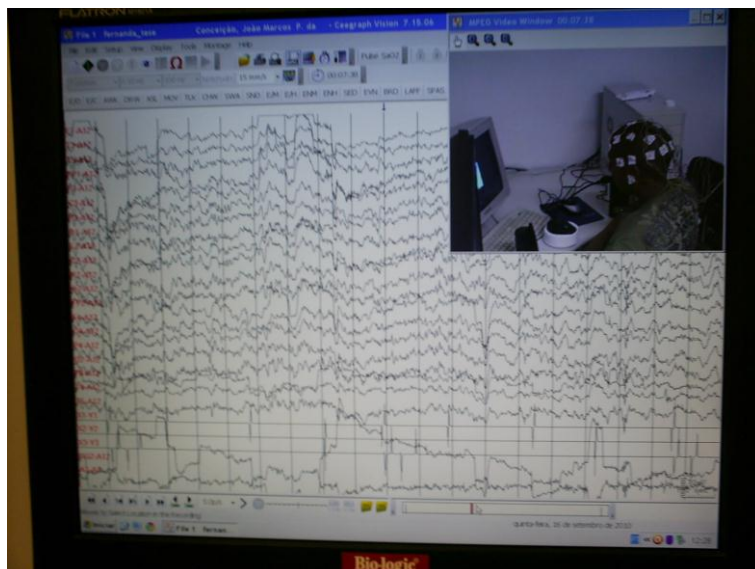
**Figura 11** - Esquema de eventos nas três ocasiões de sonda

O julgamento de acerto e erro em relação às sondas serve de parâmetro para a exclusão dos dados de ERP de um voluntário no teste, é útil como critério de fator de exclusão por indicar desatenção do paciente/voluntário.

Abaixo as fotos do voluntário durante o experimento:

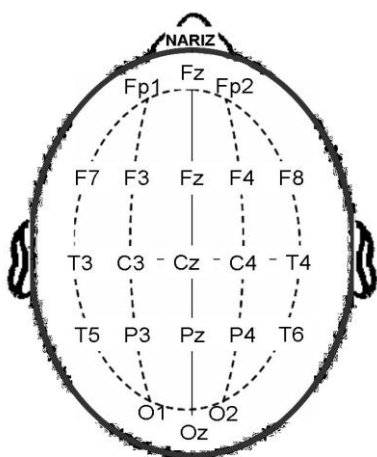


**Figura 12** - voluntário durante a realização do experimento.



**Figura 13** - voluntário filmado durante a realização do experimento e os sinais registrados no EEG

#### 4.4.2 Aquisição de sinais



**Figura 14** – Derivações

Após informarmos ao sujeito detalhes sobre os procedimentos do teste a que ele se submeteu e obtermos o seu consentimento formal, iniciou-se a preparação, que consiste em afixar 21 eletrodos (de superfície de prata), no escalpo do voluntário, utilizando pasta eletrolítica (marca *Elefix*, da *Nihon Kohden*), que auxilia a fixação do eletrodo e a condução da corrente elétrica, como mostra a Figura 13. Foram colocados ainda dois eletrodos de referência, isto é, eletrodos posicionados sobre a pele acima de tecido não enervado dos lóbulos auriculares.

A colocação dos eletrodos (postura) nas derivações seguiu o Sistema Internacional 10-20<sup>18</sup> (NIEDERMEYERS, SILVA, 1982, p. 123).

<sup>18</sup> “O Sistema Internacional 10-20 (Jasper, 1958; Gilmore, 1994) é um padrão internacional de colocação de eletrodos bastante utilizado (...). De acordo com este sistema, os perímetros do crânio são medidos nos planos médio (...) e transversal (...), e as localizações dos eletrodos são determinadas a partir da divisão destes perímetros em intervalos de 10% e 20%. Para a medição dos perímetros médios e transversais do crânio, tomam-se como referência os pontos vertex ( $C_z$ ), que é o ponto central do crânio, o nasion, que é a reentrância na parte de cima do nariz, nivelando com os olhos, e o inion, que é o ponto central na extremidade do osso occipital, na linha média atrás da cabeça. (...) os eletrodos são colocados distando, um do outro, 20% do perímetro. Entretanto, para se colocarem os eletrodos nas derivações  $O_1$  e  $O_2$  (occipitais), calcula-se 10% do perímetro médio a partir do ponto inion, e este será o ponto médio entre  $O_1$  e  $O_2$ , do qual cada uma destas derivações distará 10% do perímetro transversal à direita ( $O_2$ ) e à esquerda ( $O_1$ ). E, de forma equivalente, para se colocarem os eletrodos nas derivações  $F_{P1}$  e  $F_{P2}$  (pré-frontais), calcula-se 10% do perímetro médio a partir do ponto nasion, e este será o ponto médio entre  $F_{P1}$  e  $F_{P2}$ , do qual cada uma destas derivações distará 10% do perímetro transversal à direita ( $F_{P2}$ ) e à esquerda ( $F_{P1}$ ). (...) Este sistema prevê que os dois pontos de referência para aquisição dos sinais bioelétricos, em cada um dos quais é colocado mais um eletrodo, sejam os

A fim de evitar problemas de distorção e interferência no sinal EEG a impedância (oposição passiva total criada ao fluxo natural de uma corrente elétrica) foi mantida abaixo de 5 k $\Omega$ . Para tal, os locais de fixação dos eletrodos foram adequadamente preparados através da remoção de eventual gordura por abrasão do couro cabeludo. Nesta primeira etapa, de preparação do couro cabeludo e colocação dos eletrodos se demorou em média 8 minutos.

Após a colocação dos eletrodos, o voluntário foi instruído a permanecer com os olhos fechados enquanto o EEG era monitorado. Este procedimento visa a induzir ondas alfa na região occipito-parietal, que devem ser observadas no monitor do computador com o programa de aquisição de sinais, para o controle da qualidade do sinal. Neste momento, verificam-se a qualidade do sinal, eventuais ocorrências de *cross-talking* no EEG (interferência de um canal sobre o outro) e a impedância, que deve estar dentro do limite desejável estipulado de 5k $\Omega$ . É neste momento que deve ser corrigido qualquer problema dessa ordem.

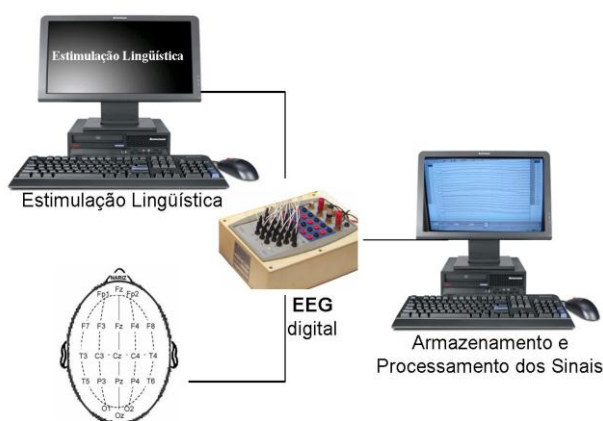
O sistema que foi posto em funcionamento para este experimento (Figura 14) foi concebido em blocos, onde cada um era responsável pela execução e controle de uma tarefa específica: (i) preparação dos materiais e voluntários; (ii) estimulação lingüística, (iii) aquisição da atividade eletrocortical (as derivações) e, finalmente, (iv) processamento digital do EEG para estimar os ERPs em situação de palavra e não palavra.

No momento da aquisição, os sinais do EEG multicanal são inicialmente amplificados (ganho de 18000) e filtrados analogicamente, usando-se filtragem *anti-aliasing* (filtro passa-baixa com frequência de corte de 100 Hz) e passa-alta (0,1 Hz). Todas as derivações de EEG são digitalizadas *on-line* a uma frequência de amostragem de 256 Hz, mediante o uso de um conversor análogo-digital de 12-bit.

A seguir temos a figura do esquema desenvolvido para extração dos ERPs.

---

auriculares ( $A_1$  e  $A_2$ ), nos lobos das orelhas, ou os mastóides ( $M_1$  e  $M_2$ ), os ossos que ficam logo atrás das orelhas. Isto significa que se assume que não há atividade bioelétrica nestes pontos, sendo então usados como referência elétrica comum a todas as derivações. Deste modo, utilizamos derivações unipolares, ou seja, o potencial de cada eletrodo é comparado com o valor médio dos potenciais nos eletrodos dos pontos de referência. O aterramento é feito através de um eletrodo que fica posicionado no lobo pré-frontal, no centro da testa ( $F_{PZ}$ ), durante a aquisição dos sinais.” (Lage, 2005, P. 86-87)



**Figura 15**– Esquema de extração de ERPs

#### 4.4.3 - Processamento digital do ERP

O EEG adquirido foi processado em ambiente *Matlab* (*MathWorks Inc*). Primeiramente, a partir do arquivo de sinal EEG sem estimulação, onde ondas alfa são induzidas, estima-se o desvio padrão do sinal de EEG *cru* para todas as derivações de cada voluntário, a fim de se estabelecer o limiar de rejeição individual de artefato.

Para todas as épocas de um voluntário, estima-se o valor RMS (desvio padrão) para cada *derivação*. Foi então calculado o percentual de 75% desses desvios, sendo esse valor adotado como o limiar individual. Qualquer época com valor RMS superior a 35% acima do limiar será rejeitada. Após a exclusão, o limiar foi recalculado, e a rotina aplicada novamente.

A *promediação* de 800ms pós *trigger* dos trechos de cada derivação do EEG pertencentes a uma mesma série foi efetuada depois desse tratamento. Assim, é possível estimar um ERP individual para cada derivação de cada série de um mesmo indivíduo. Com os valores encontrados, são criados arquivos correspondentes às resultantes de cada série, para posterior apresentação gráfica de resultados.

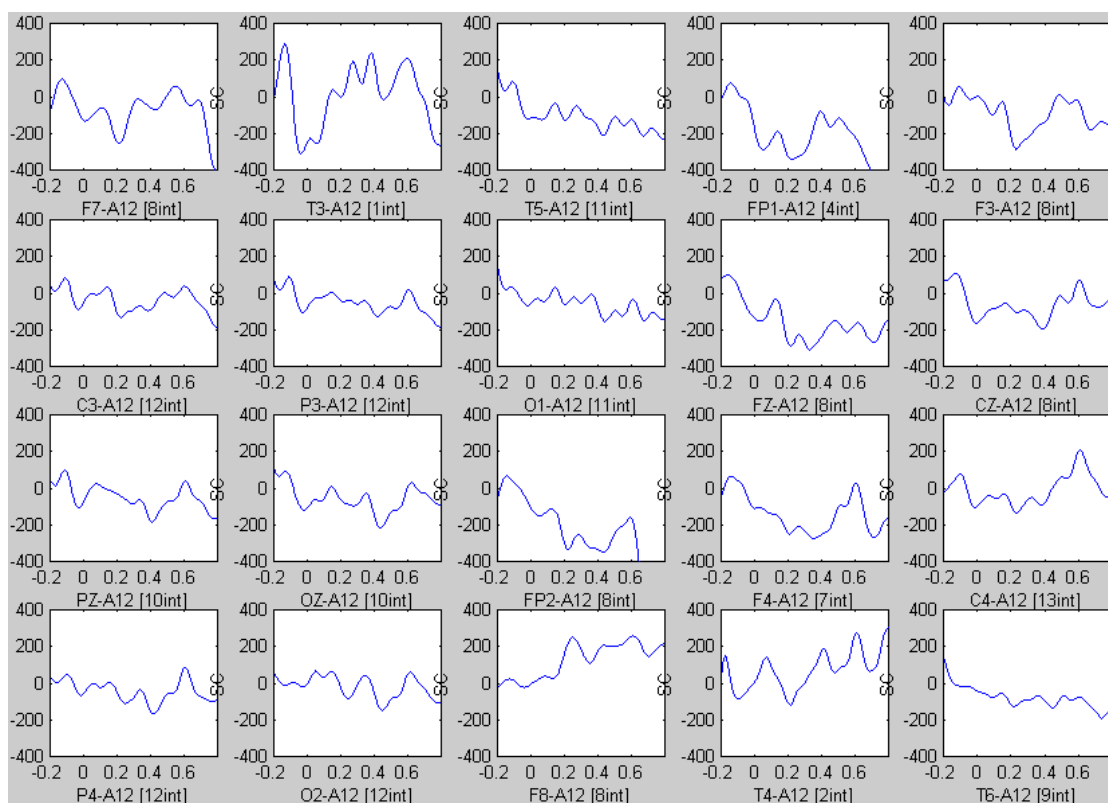
#### 4.4.4 Tratamento estatístico

O tratamento estatístico utilizado é o *Running T-test* (Hagoort *et al.*, 2004a, 2004b). Este teste paramétrico é aplicado amostra a amostra, levando em conta todos os sujeitos. O *T-test* avalia se a média de cada grupo de informações, no caso as séries lingüísticas, é diferente uma da outra. Além do *T-test*, são aplicados dois testes unilaterais, de 2,5% cada

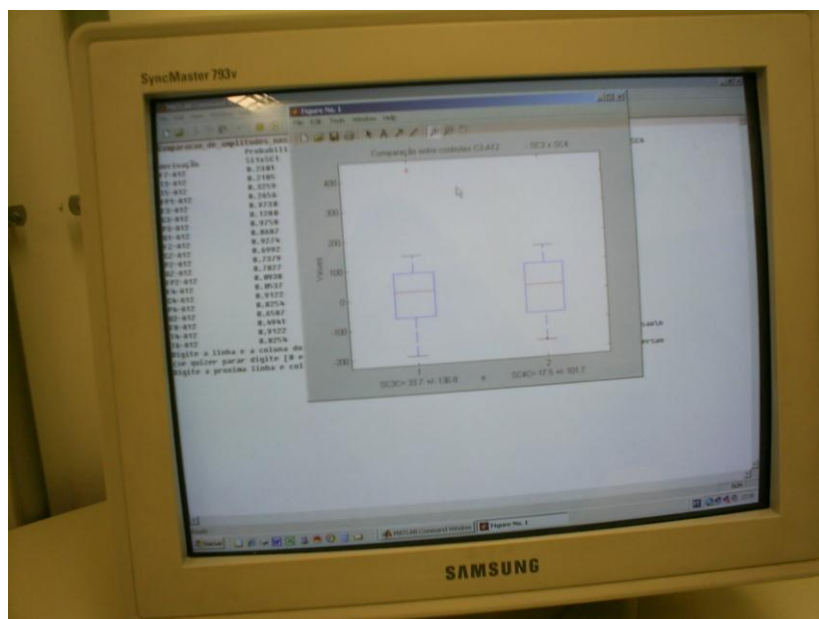
um ( $\alpha = 2,5\%$ ), com o objetivo de testar a hipótese nula, ou seja, verificar se não há diferença entre as amplitudes dos ERPs a cada instante de tempo (25 ms). Também é aplicado o teste *Wilcoxon*, com índice de significância  $P \leq 0,05$  (Cagy *et al.*, 2004). O *Wilcoxon* não incorpora as suposições restritivas, características dos testes paramétricos. Os dados não precisam estar normalmente distribuídos (*Free Distribution*). É necessário, apenas, que eles sejam ordenáveis. O *Wilcoxon* é menos sensível aos erros de medida e é um bom teste para pequenas amostras.

Esta metodologia estatística, composta de vários testes, é capaz de verificar se há diferença de amplitude entre os dois traçados de EEG comparados, considerando toda a sua extensão ao longo do tempo, isto é, até 800 ms a contar do *trigger*. Dessa forma, se pode saber em quais intervalos de tempo a hipótese nula é aceita ou rejeitada.

Após as figuras formadas pelo conjunto de gráficos com os ERPs resultantes de cada comparação, teremos gráficos com os resultados estatísticos relevantes. Nestes gráficos, poderemos identificar cada derivação e o intervalo de tempo em que há diferença de amplitude entre os traçados de EEG atestada estatisticamente (com significância de  $\alpha = 5\%$ ). Logo, os intervalos de tempo que não constarem na tabela correspondem a trechos dos traçados que são efetivamente sobrepostos, isto é, estatisticamente não apresentam diferença de amplitude, quando então a hipótese nula não é rejeitada. Serão também determinadas e comparadas latência e amplitude dos picos N400 e P600 para cada condição do teste.



**Figura 16** - Rotina computacional para encontrar a N400 em ambiente *MatLab*



**Figura 17** - Tratamento estatístico em ambiente *MatLab*

No próximo capítulo, temos os resultados do experimento descrito acima com a discussão dos resultados.

## 5 RESULTADO E DISCUSSÃO



### 5.1 Tempo de ativação: latência (ms) e amplitude ( $\mu\text{V}$ )

A morfologia da onda indica diferentes processos cognitivos. Maiores amplitudes geralmente estão relacionadas a um esforço maior de integração. Se o pico da onda for mais agudo, maior rapidez em completar a tarefa. Sobre a latência podemos dizer que elas indicam o tempo de execução da tarefa, contrariamente, menor latência indica maior facilidade em concluí-las.

Para a cognição da linguagem as derivações P (parietais), C (centrais) e T (temporais) são as mais importantes. Sabe-se que os testes eletromagnéticos não apresentam uma boa localização espacial, Então hipotética localização da resposta elétrica é um efeito de saltos dos potenciais elétricos no cérebro.

Para efeitos desta análise foram calculadas a média de latência e amplitude de cada grupo e desvio padrão (é uma medida estatística que quantifica o valor de dispersão dos eventos sob distribuição normal, isto é, a medida das diferenças entre o valor de cada evento e a média central). Na próxima página temos as tabelas 2 e 3 que apresentam as médias de latência e amplitude do grupo com Síndrome de Asperger (AS). E as tabelas 4 e 5 do grupo controle.

TABELA COM AS ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS LATÊNCIAS DO GRUPO AS									
DERIVAÇÕES		Si1	SC1	Si2	SC2	Si3	SC3	Si4	SC4
CZ-A12	média	403,41	399,68	391,87	394,53	381,75	364,88	380,43	376,17
	dp	57,76	75,22	64,35	71,06	75,12	55,29	70,09	52,26
C3-A12	média	402,17	409,77	429,69	382,42	375,2	380,86	401,56	355,9
	dp	79,67	65,22	65,38	70,77	63,37	64,05	77,18	42,31
C4-A12	média	367,97	379,72	426,49	358,66	371,45	387,25	359,91	374,64
	dp	47,58	56,58	59,54	46,1	71,22	59,27	48,13	54,08
PZ-A12	média	385,09	387,07	391,76	379,08	357,6	406,61	370,12	422,66
	dp	63,58	76,25	63,67	66,91	42,56	62,74	69,54	48,61
P3-A12	média	390,95	382,28	410,32	376,76	354,23	393,72	438,03	387,07
	dep	62,52	73,11	72,59	74,42	53,33	67,56	75,27	57,04
P4-A12	média	375	400,07	400,39	367,72	380,33	375	373,21	388,18
	dp	52,35	73,13	71,97	56,63	66,1	61,5	56,31	71,83

**Tabela 2** – Médias da latência e desvio padrão (dp) do grupo Síndrome de Asperger

TABELA COM AS ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS LATÊNCIAS DO GC									
DERIVAÇÕES		Si1	SC1	Si2	SC2	Si3	SC3	Si4	SC4
CZ-A12	média	418,23	394,29	392,84	374,63	397,14	393,62	403,93	398,83
	dp	64,12	56,96	54,79	70,35	72,88	66,13	58	60,02
C3-A12	média	407,68	394,25	402,2	397,46	433,77	410,16	422,71	413,93
	dp	62,88	70,86	50,09	70,33	59,73	62,65	54,13	58,89
C4-A12	média	417,58	409,11	381,14	409,71	421,04	415,88	406,37	417,22
	dp	56,24	47,17	52,77	76,4	55,76	65,94	50,51	57,32
PZ-A12	média	410,94	404	389,16	393,43	407,16	388,8	394,01	427,73
	dp	62,61	58,31	56,45	71,13	79,85	74,16	54,38	51,39
P3-A12	média	424,74	397,39	389,16	395,44	438,02	409,3	397,34	398,96
	dp	73,7	67,64	65,62	62,25	71,46	56,71	62,31	47,57
P4-A12	média	415,89	413,23	376,17	407,29	407,68	382,16	405,88	413,93
	dp	57,1	48,49	48,96	68,43	70,08	59,09	55,29	65,94

**Tabela 3** – Médias das latências e desvio padrão (dp) do grupo controle

Ao comparar as latências do N400 das tabelas 2 e 3, notamos que não há diferença significativa das latências nas Si1, Sc1, Si2, Sc2. No entanto, encontramos latências aumentadas em Si3 nas derivações C3, C4 e P3; Si4 na derivação C4 e em Sc4 na derivação C3 no CG em comparação ao AS. ( $p < 0,05$ )

TABELA COM AS ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS AMPLITUDES DO GRUPO AS									
DERIVAÇÕES		Si1	SC1	Si2	SC2	Si3	SC3	Si4	SC4
CZ-A12	média	16,3	35,96	116,74	-22,08	23,84	-3,72	26,77	14,13
	dp	163,51	141,56	128,14	196,07	155,19	119,63	180,61	116,23
C3-A12	média	69,59	79,71	100,71	13,16	61,49	-29,62	-1,95	113,71
	dp	193,05	157,11	190,08	113,79	111,53	117,53	279,45	140,28
C4-A12	média	68,31	7,17	57,99	20,89	55,54	9,81	68,38	35,45
	dp	83,76	118,01	173,27	177,91	123,16	151,97	117,59	88,05
PZ-A12	média	86,94	34,19	38,98	-18,36	77,6	26,2	46,48	13,25
	dp	161,33	76,16	88,76	207,59	90,9	113,82	191,87	136,13
P3-A12	média	11,65	54,09	82,51	-48,47	72,85	-1,36	4,73	-28,26
	dp	149,69	159,56	203,55	159,02	91,53	82,05	206,81	115,26
P4-A12	média	91,86	27,79	41,36	3,62	67,34	14,24	36,58	14,42
	dp	99,09	103,07	99,46	180,16	78,92	148,92	133,85	118,37

**Tabela 4** – Médias das amplitudes e desvio padrão (dp) do grupo Síndrome de Asperger

TABELA COM AS ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS AMPLITUDES DO GC									
DERIVAÇÕES		Si1	SC1	Si2	SC2	Si3	SC3	Si4	SC4
CZ-A12	média	29,39	51,07	120,4	82,6	15,95	5,07	-5,88	26,88
	dp	143,19	128,53	153,16	163,08	207,75	106,02	156,65	87,18
C3-A12	média	58,62	9,56	86,05	40,66	91,06	33,7	16,14	17,54
	dp	81,86	129,26	150,86	145,92	85,38	136,84	93,52	101,75
C4-A12	média	13,21	2,17	66,08	71,9	-20,95	41,46	63,88	38,99
	dp	89,94	129,5	128,91	94,39	271,91	136,38	163,61	129,8
PZ-A12	média	58,38	25,78	73,9	40,45	82	42,55	10,23	16,53
	dp	93,52	108,18	97,98	114,39	122,86	130,77	125,57	99,18
P3-A12	média	10,53	7,32	59,26	-8,17	66,64	23,03	9,23	-14,17
	dp	64,55	101,85	118,87	125,83	113,41	127,15	113,14	88,18
P4-A12	média	44,29	30,49	78,78	38,78	27,1	77,09	22,06	13,25
	dp	88,22	108,43	107,23	115,56	205,53	116,33	114,47	125,23

**Tabela 5** – Médias das amplitudes e desvio padrão (dp) do grupo controle



Nas tabelas 4 e 5, pode se observar amplitudes do N400 semelhantes entre os dois grupos, sem relevância significativa.

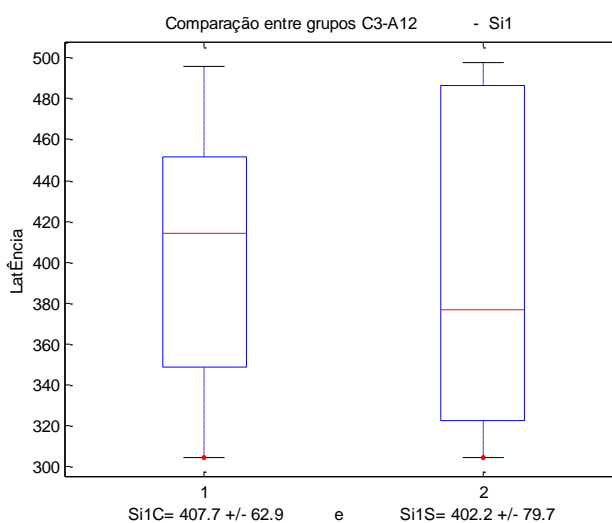
A série 1 é composta por 15 pares de sentenças: cada sentença introdutória (Si1) com sua respectiva sentença comentário (Sc1), exemplo: O Joaquim pegou a faca./Ele vai cortar o bife. Nesta série, a sentença comentário é congruente a sua Si (faz sentido).

Nesta série, por não apresentar idiosincrasia esperamos que a latência (milissegundos - ms) e a amplitude sejam iguais nos dois grupos - indivíduos do grupo controle (GC) e os com Síndrome de Asperger (AS). O gráfico 1 (G1) mostra o gráfico da latência em ms após o voluntário ter ouvido a sentença introdutória. De acordo com o gráfico, a média da latência de resposta para o GC foi de 407,7 milissegundos (ms) (dp: 65,9) e do grupo AS, 402,2 ms (dp: 79,7). Este gráfico indica que não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) no tempo de resposta do N400 para Si1 entre os dois grupos na derivação C3.

O gráfico 2 (G2) é o gráfico da Si1 representando a amplitude (comprimento de onda), ou seja, pico negativo do N400, na derivação C3 entre GC e AS. A média da amplitude no GC é de 58,6 microvolts ( $\mu V$ ), (dp: 81,9) e no AS 69,6  $\mu V$  (193,1). A diferença entre a amplitude (comprimentos de onda) entre os dois grupos também não foi significativa nesta e nem nas outras derivações ( $p > 0,05$ ).

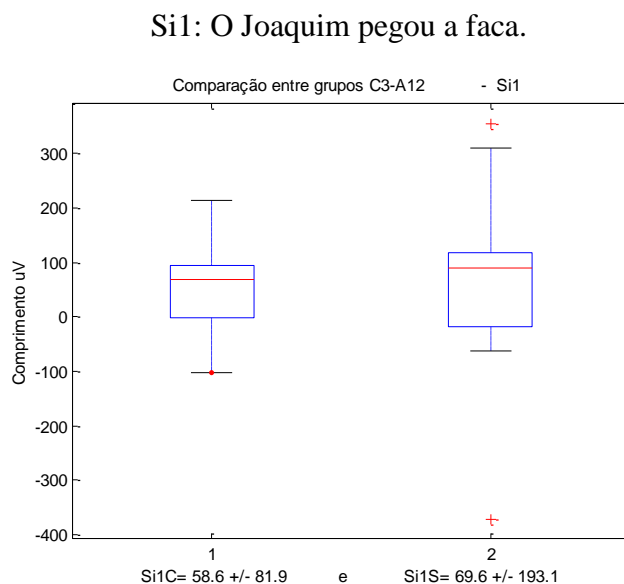
Não encontramos diferenças significativas quanto a latência e amplitude entre os grupos nesta série 1 nas derivações: F7, F3, Fz, F4, F8; T3, T5, T4, T6; C3, Cz; C4; P3, Pz, P4; O1, Oz, O2.

Si1: O Joaquim pegou a faca.



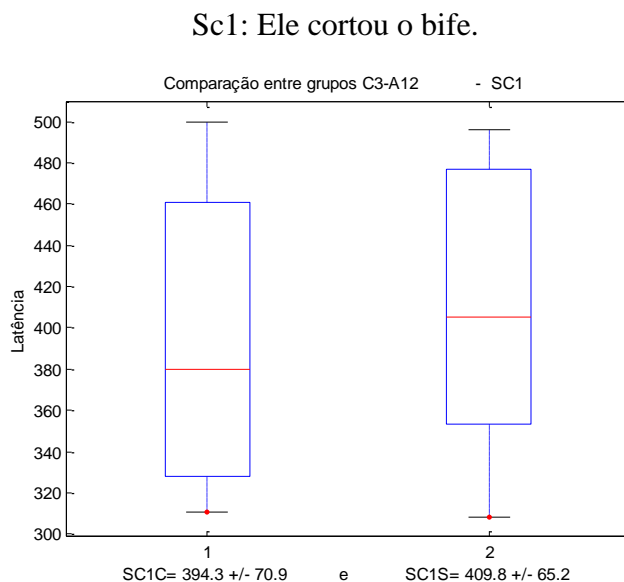
**G1-** comparação da latência entre GC e AS na Si1, derivação C3,  $p = 0,9379$ .

O Gráfico 1 mostra a média da latência das sentenças introdutórias da série 1 no grupo controle (Si1C) e no grupo com Síndrome de Asperger (Si1S). Si1: O Joaquim pegou a faca.



**G2** - comparação da amplitude entre GC e GSA na Si1, na derivação C3,  $p=0,4517$

O gráfico 2 (G2) é o boxplot da derivação C3 mostra a média do comprimento de onda (amplitude) das sentenças introdutórias da série 1 no grupo controle (Si1C) e no grupo com síndrome de asperger (si1S). Si1: O Joaquim pegou a faca.



**G3** - comparação da latência entre GC e GSA na Sc1, na derivação C3,  $p=0,6186$

Não foram encontradas diferenças significativas quanto a latência e amplitude para a sentença comentário da série 1 (Sc1) entre os grupos Controles e Síndrome de Asperger em

nenhuma das derivações ( $p > 0,05$  para ambos).

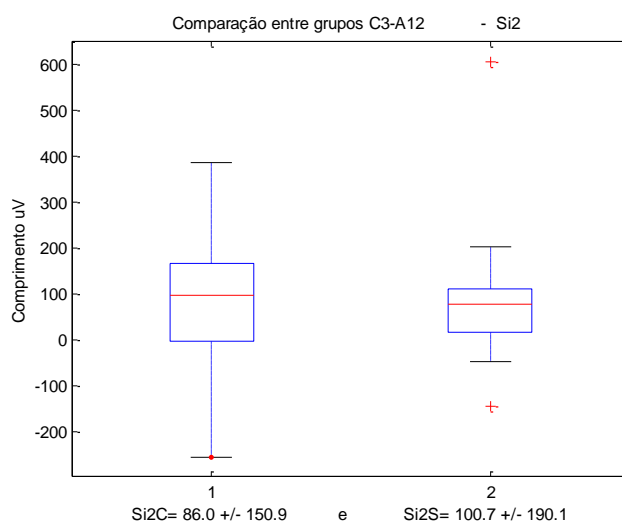
O gráfico 3 é o boxplot da derivação C3 mostra a média da latência das sentenças comentários da série 1 no grupo controle (SC1C) e no grupo dos AS (SC1S). SC1: Ele vai cortar o bife. A média da latência obtida pelo grupo controle foi de 394,3 ms (dp: 70,9) e 409,8 ms (dp: 65,2) para os AS.

Esperávamos esse resultado porque na literatura não há relatos de alteração da compreensão em sentenças Si1 e Sc1 por parte dos indivíduos com diagnóstico de Síndrome de Asperger.

A Série 2 também é composta por 15 pares: cada sentença introdutória (Si2) com sua respectiva sentença comentário (Sc2), exemplo: A Marta escovou os dentes./Ela dividiu o papel. Não há uma relação (não faz sentido) entre as Si2 e Sc2, portanto temos uma incongruência semântica.

Nesta série, também encontramos resultados semelhantes entre os grupos com Síndrome de Asperger e controle no que diz respeito à amplitude e latência em Si2, pois a sentença não apresenta possibilidade idiomática. Portanto, em todas as derivações tanto para amplitude como para latência ( $p > 0,05$ ) do N400 não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos. Também não foram encontradas diferenças significativas quanto à amplitude e latência do N400 de Sc2 entre os dois grupos,  $p > 0,05$ . Os gráficos 4 e 5 (G4 e G5) mostram a comparação entre as médias da amplitude (comprimento de onda) em  $\mu V$  e latência em ms da sentença introdutória da série 2 (Si2) entre os dois grupos na derivação C3, respectivamente. E os gráficos 6 e 7 (G6 e G7), a comparação das médias das sentenças comentários da série 2 (Sc2) quanto à amplitude e latência.

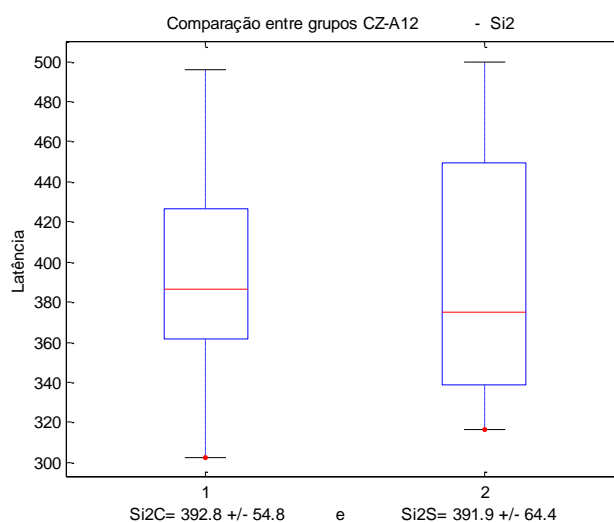
Si2: O Cláudio secou os cabelos.



**G4** - comparação da amplitude entre GC e AS na Si2, na derivação C3,  $p = 0,7843$

O gráfico 4 da derivação C3 mostra a média da amplitude das sentenças introdutórias da série 2 para o grupo controle (Si1C) e para o grupo com Síndrome de Asperger (Si1S). Si2: O Cláudio secou os cabelos. A média da amplitude para o grupo controle (GC) foi de 86,0 uV (dp: 150,9) e para os Síndrome de Asperger (AS) foi de 100,7 uV (dp: 190,1).

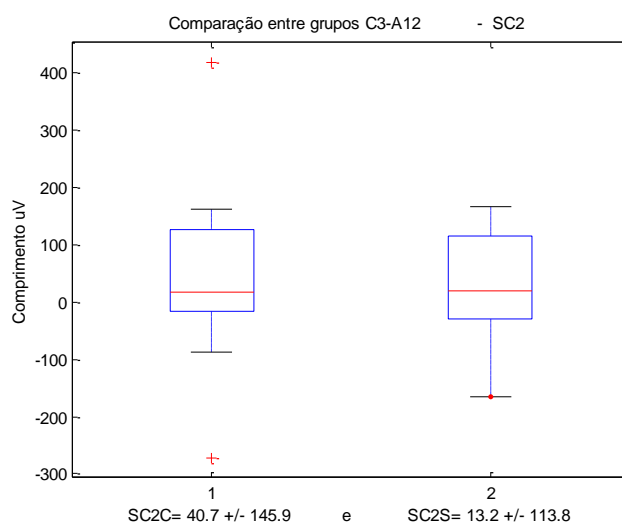
Si2: O Cláudio secou os cabelos.



**G5** – comparação da latência entre GC e AS na Si2, na derivação Cz,  $p=0,4113$

O Gráfico 5 da derivação Cz mostra a média das latências das sentenças introdutória da série 2 no grupo controle (Si2C) e no grupo com síndrome de asperger (Si2S). Si2: O Cláudio secou os cabelos. A média da latência para o Grupo controle (GC) foi de 392,8 ms (dp: 54,8) e para o Síndrome de Asperger (AS) foi de 391,9 ms (dp: 64,4).

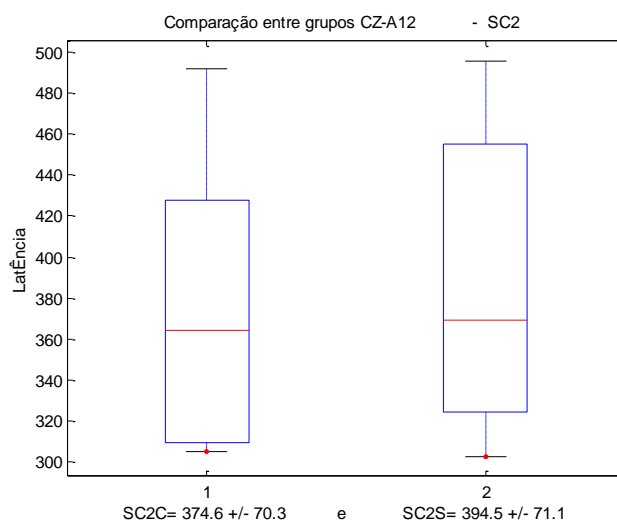
Sc2: Ele balançou a árvore.



**G6** - comparação da amplitude entre GC e AS na Sc2, na derivação C3  $p=0,7518$

O Gráfico 6 da derivação C3 mostra a média das amplitudes (comprimento de onda) das sentenças comentários da série 2 no grupo controle (SC2C) e no grupo com síndrome de asperger (SC2S). SC2: Ele balançou a árvore. A média da amplitude para o Grupo controle (GC) foi de 40,7  $\mu$ V (dp: 145,9) e para os Síndrome de Asperger (AS) foi de 13,2  $\mu$ V (dp: 113,8)

Sc2: Ele balançou a árvore.



**G7** - comparação da latência entre GC e AS na Sc2, na derivação Cz,  $p = 0,3610$

O Gráfico 7 é o Boxplot da derivação Cz mostra a média das latências das sentenças comentários da série 2 no grupo controle (SC2C) e no grupo com Síndrome de Asperger (SC2S). Sc2: Ele balançou a árvore. A média da latência para o Grupo Controle (GC) foi de 376,6 ms (dp: 70,3) e para o Síndrome de Asperger (AS) foi de 394,5 ms (dp: 71,4). Também não encontramos diferenças significativas entre os grupos.

As séries 3 e 4 são formadas por 15 pares de sentenças cujas sentenças introdutórias (Si3 e 4) permitem dois tipos de leitura: literal e idiomática. Na Si3 a sua sentença comentário (Sc3) é quem consolidou o significado idiomático. E na Si4 a sua sentença comentário (Sc4) consolidou o significado literal. Como exemplo de série 3, temos:

- (29a) Si3: O João chutou o balde.  
 (29b) Sc3: Ele abandonou o emprego.

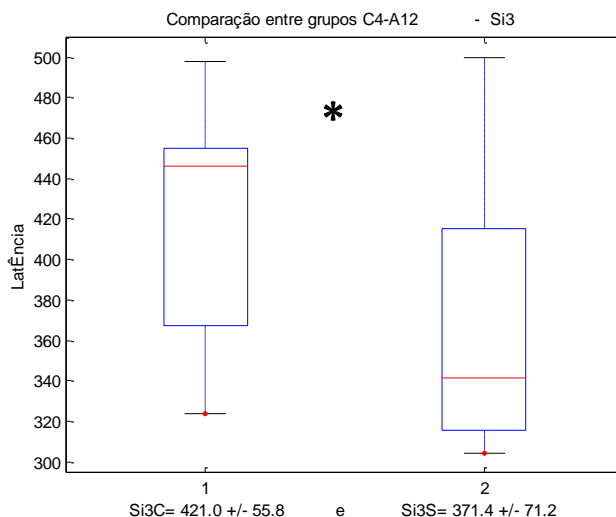
E, como exemplo da série 4 temos:

- (30a) Si4: O Pascoal pulo a cerca.  
 (30b) Sc4: Ele torceu o tornozelo.

Encontramos diferenças significativas nas derivações C3, C4 e P3 para as

sentenças introdutórias (Si3 e 4) quanto a latência do N400 ( $p < 0,05$ ). O asterístico no gráfico marca a diferença estatística significativa. Vejamos os gráficos abaixo (G8, G9, G10, G11):

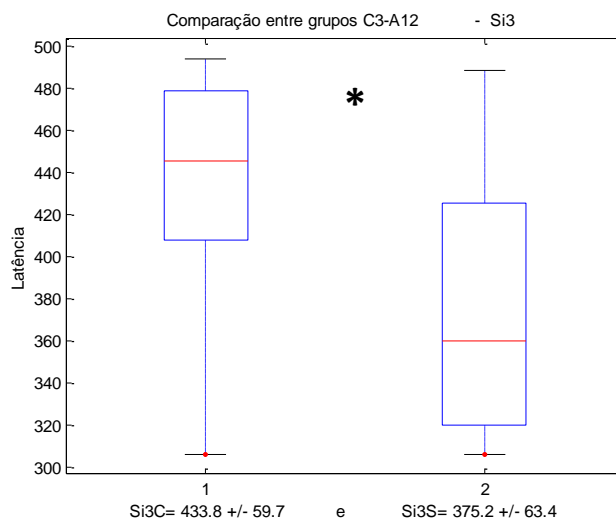
### Si3: O João chutou o balde.



**G8** - Comparação entre GC e AS das latências na Si3, na derivação C4,  $p = 0,0576$

O G8 mostra a média de latência entre os dois grupos: GC e AS, na derivação C4 para as sentenças introdutórias da série 3 dos grupos controles (Si3C) e Síndrome de Asperger (Si3S). A média da latência para os GC foi de 421,0 ms (dp: 55,8) e para o grupo AS 371,4 ms (dp: 71,2),  $p < 0,05$ .

### Si3: O João chutou o balde.

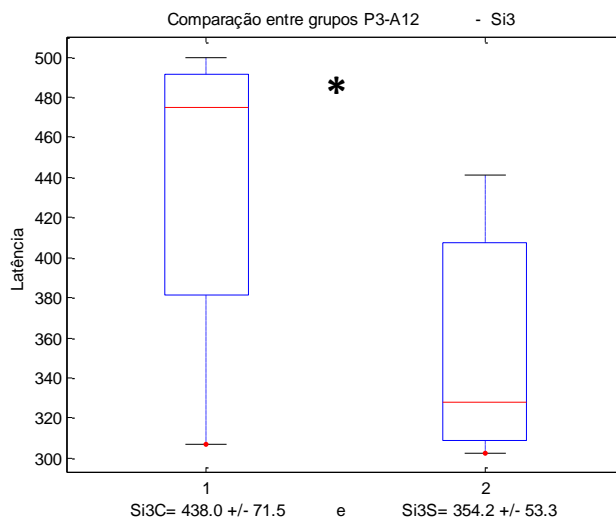


**G9** - comparação da latência entre GC e AS na Si3, na derivação C3,  $p = 0,0408$

O G9 mostra a média de latência entre os dois grupos: grupo controle e Síndrome de Asperger, na derivação C3 para as sentenças introdutórias da série 3 do grupo controle

(Si3C) e síndrome de asperger (Si3S). A média da latência para os GC foi de 433,8 ms (dp: 59,7) e para o AS 375,2 ms (dp: 63,4),  $p < 0,05$ .

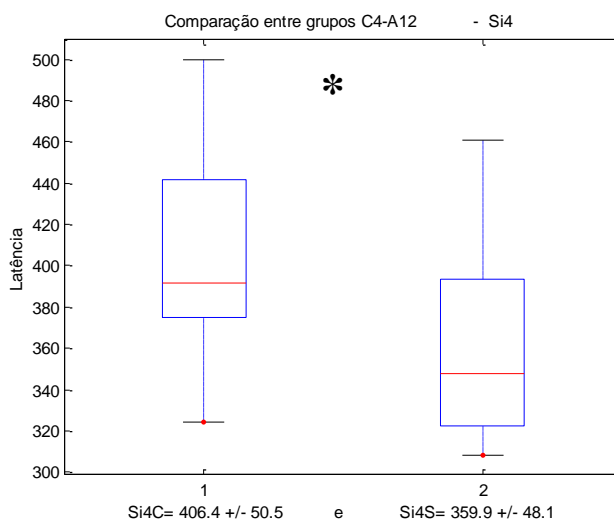
### Si3: O João chutou o balde.



**G10** - comparação da latência entre GC e AS na Si3, na derivação P3,  $p = 0,0036$

O G10 mostra a média de latência entre os dois grupos: grupo controle (GC) e Síndrome de Asperger (AS), na derivação P3 para as sentenças introdutórias da série 3 dos grupos controles (Si3C) e Síndrome de Asperger (Si3S). A média da latência para os CG foi de 438,0 ms (dp: 71,5) para o grupo AS 354,1 ms (dp: 53,3),  $p < 0,05$ .

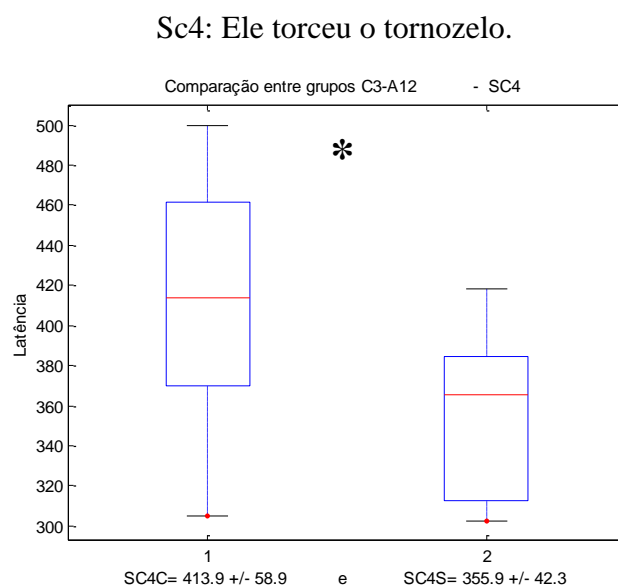
### Si4: O Pascal pulou a cerca.



**G11** - comparação da latência entre GC e AS na Si4, na derivação C4,  $p = 0,0263$ .

O G11 mostra a média de latência entre os dois grupos: controle e Síndrome de Asperger (AS), na derivação C4 para as sentenças introdutórias da série 4 dos grupos controles (Si4C) e Síndrome de Asperger (Si4S). A média da latência para o GC foi de 460,4 ms (dp: 50,4) e para o AS 359,1 ms (dp: 48,1).

Como mencionando, anteriormente, nesta mesma sessão de resultados, as sentenças Si3 e Si4 permitem idiomaticidade. Acreditamos que o grupo controle gastou mais tempo para processar a informação das Si3 e Si4, por isso a latência do N400 foi maior nos controles do que na Síndrome de Asperger, porque o primeiro grupo (GC) alcançou as duas formas de processamento do significado possíveis para as sentenças introdutórias: o sentido literal e o sentido idiomático. Enquanto que o grupo com Síndrome de Asperger ficou apenas no sentido literal. O gráfico 11 mostrou essa diferença GC 460,4 ms e AS 359,1 ms.



**G12** - comparação da latência entre GC e AS na Sc4, na derivação C3,  $p= 0,0253$

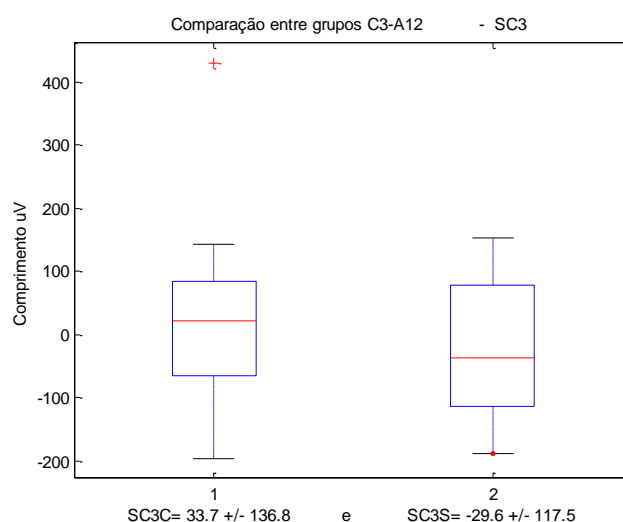
O gráfico G12 mostra a média da latência na derivação C3 da sentença comentário da série 4 dos grupos controles (Sc4C) e Síndrome de Asperger (Sc4S). A média da latência do GC foi de 413,9 ms (dp: 58,9) e do AS 355,9 (dp: 42,3),  $p < 0,05$ .

As sentenças comentários das séries 3 e 4 são responsáveis por determinar a idiomaticidade e o sentido literal de suas respectivas sentenças introdutórias. Pelo gráfico G12 vemos que a latência do grupo controle (413,9 ms) foi maior do que a do grupo com Síndrome de Asperger (355,9 ms) após ambos terem ouvido as sentenças comentários da sentença introdutória da série 4. Podemos sugerir uma explicação de que como o GC foi capaz de alcançar primeiro o sentido literal e depois identificou a possibilidade do sentido



idiomático e, ao ouvir a sentença comentário da série 4 (Sc4) que remete ao sentido literal, ele teve que retornar ao primeiro sentido, o literal, justificando a latência aumentada se comparada ao grupo AS, pois este último grupo ficou apenas com o significado literal, sendo assim quando ouviu a Sc4 o seu tempo de resposta foi menor, visto que a Sc4 consolida o significado literal.

### Sc3: Ele abandonou o emprego.



**G13** – Comparação da amplitude entre GC e AS na Sc3, na derivação C3,  $p= 0,0894$

O gráfico 13 mostra a média do comprimento de onda (amplitude em  $\mu\text{V}$ ) dos dois grupos: GC (Sc3C) e GSA (Sc3S) para a sentença comentário da série 3, respectivamente, da sentença introdutória da série 3 (Si3) na derivação C3. A média do GC foi de  $33,7 \mu\text{V}$  (dp: 136,8) e do grupo AS,  $-29,6 \mu\text{V}$  (dp: 117,5). Há uma tendência quanto à amplitude do N400 ser mais negativo no GSA.

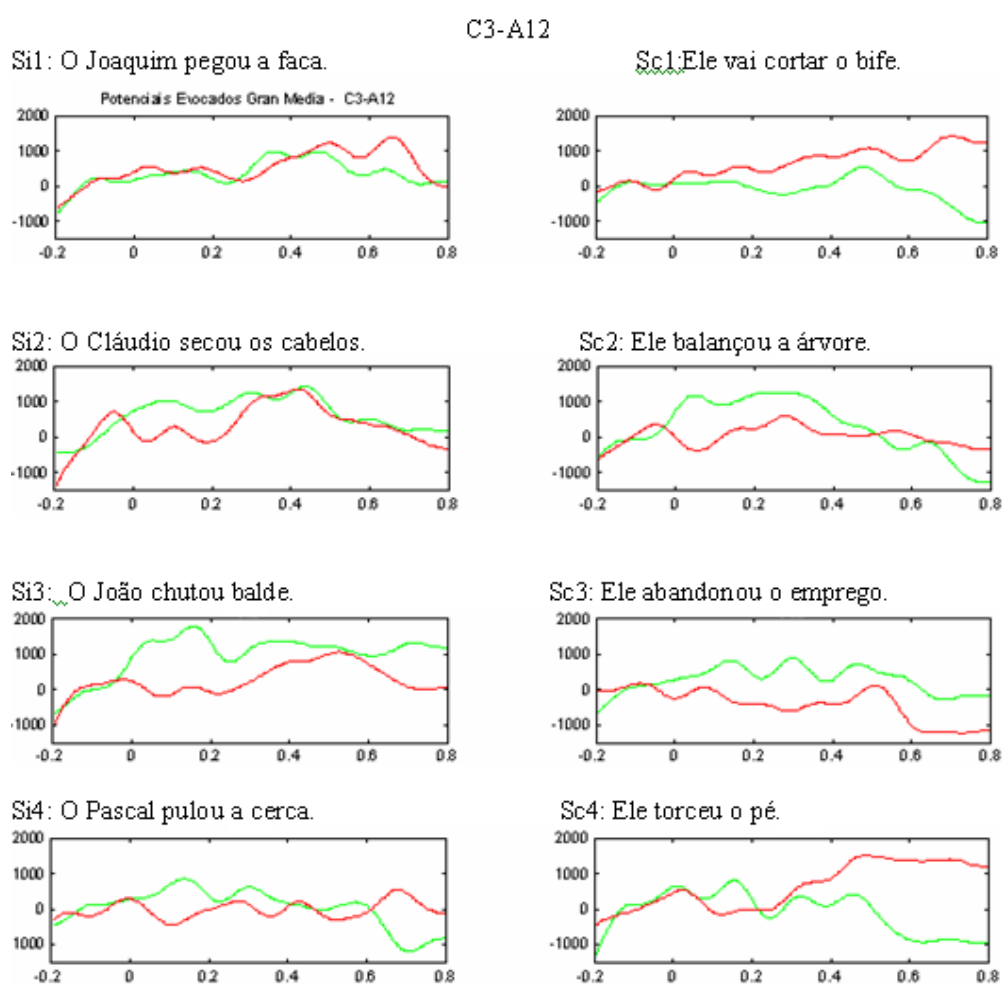
A Sc3 consolida o significado idiomático da sentença introdutória da série 3 (Si3) (Si3: O João chutou o balde./Sc3: Ele abandonou o emprego.). De acordo com o gráfico 13, vemos que há uma tendência de que o pico da N400 do grupo com Síndrome de Asperger ser mais negativa ( $-29,6 \mu\text{V}$ ) do que do grupo controle ( $33,7 \mu\text{V}$ ). Portanto, podemos dizer que esta tarefa exigiu mais esforço ao se deparar com a necessidade de uma compreensão idiomática para o grupo com Síndrome de Asperger.

E, segundo Gold *et al* (2010) a N400 é uma componente sensível ao processamento da informação semântica, principalmente para a linguagem metafórica. Quanto maior o esforço exigido para obter o significado, maior será a amplitude do N400 (seu pico tenderá ser mais negativo).

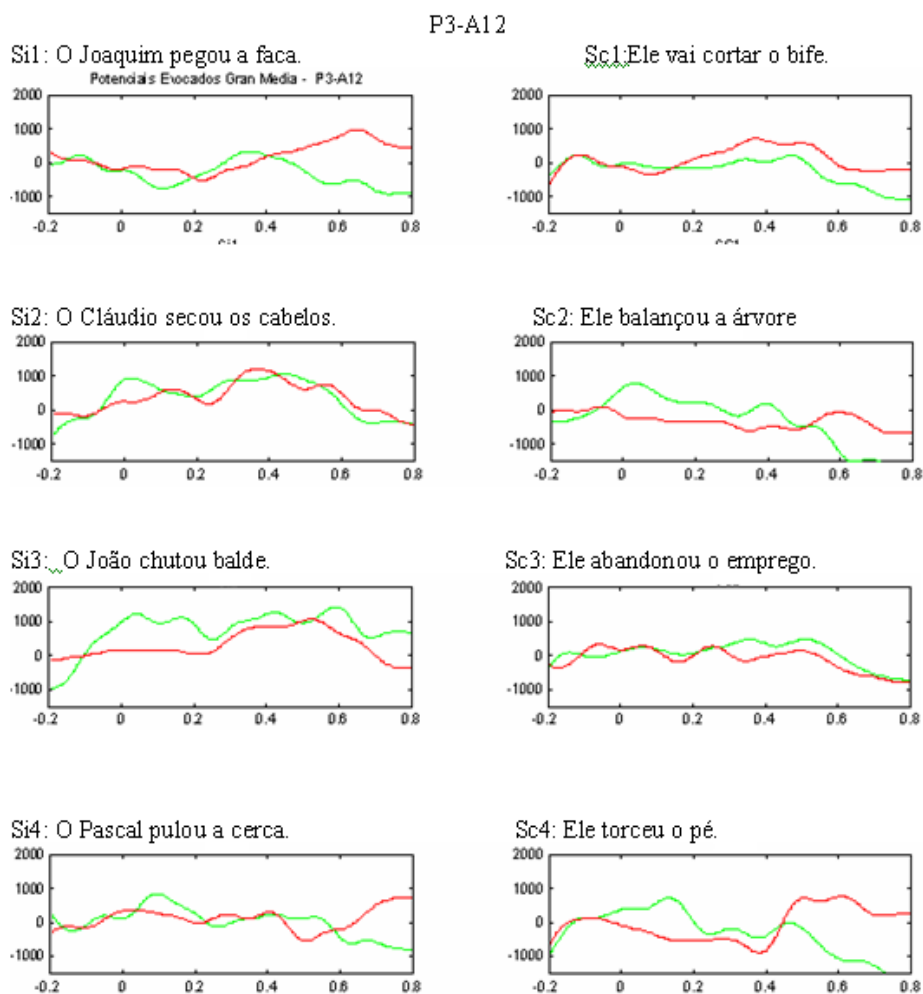
Gold *et al* (2010) desenvolveu uma pesquisa semelhante a nossa, mas envolvendo compreensão de metáforas. Eles classificaram seus estímulos em *novel metaphors* (ex.:

*stormy dream, silent tears*); *conventional metaphors* (ex.: *sealed lips, false smile*), *literal expressions* (*pearl necklace, emergency button*); *unrelated word pairs* (*violin tiger, operation melon*). Encontraram diferenças quanto a amplitude do N400 entre os CG e grupo AS para a *novel metaphors e conventional metaphors*. A amplitude do N400 foi mais negativo (o pico foi mais agudo) nas derivações centrais e parietais no grupo AS indicando mais esforço para integrar a informação semântica.

As figuras 17 e 18 mostram a grande média do ERP, N400, nas derivações C3 e P4 em todas as séries (1 a 4) tanto na sentença introdutória como na sentença comentário. A linha verde corresponde ao GC e a linha vermelha o grupo AS.



**Figura 18:** Grande média dos ERP, N400 na derivação C3



**Figura 19:** Grande média dos ERP, N400, na derivação P3.

Portanto, resumidamente, temos que:

1. Nas sentenças introdutórias não idiomáticas das Séries 1 e 2 os dois grupos – Controle e AS - tiveram a mesma latência e mesma amplitude. Com estes resultados pode-se verificar que as duas Séries – 1 e 2 – estão bem equivalentes como deveriam ser. O desenho do experimento foi feito para que as sentenças introdutórias fossem equivalentes tanto para os Grupos Controle e AS para que fosse possível avaliar diferenças que amplitude e latência nas ondas relativas às sentenças comentário;
2. Nas sentenças comentários não idiomáticas, os ERPs extraídos relativos às Séries 1 e 2 de ambos os grupos de voluntários tiveram a mesma latência e mesma amplitude, sendo que o fato de as SC1 fazerem sentido e da SC2 não fazerem sentido, não atrapalhou nenhum dos dois grupos cujas respostas não se mostraram estatisticamente diferentes. Estes resultados mais uma vez

demonstram que a performance dos voluntários AS e Controle são equivalentes em situações que não envolvem idiomaticidade;

3. Os ERPs relativos às sentenças introdutórias idiomáticas das Séries 3 e 4 tiveram latências estatisticamente diferentes entre o Grupo Controle e o Grupo com Síndrome de Asperger. As latências dos voluntários do Grupo controle foram mais lentas do que as dos voluntários com Síndrome de Asperger. Parece que os indivíduos do GC examinaram duas possibilidades: a idiomática e a não idiomática, enquanto os indivíduos do GSA só tiveram acesso à leitura literal. É relevante notar que por ocasião da comunicação pessoal por e-mail com Alec Marantz, esta foi a diferença que ele mencionou esperar encontrar;
4. Quanto aos ERPs relativos às sentenças comentários não idiomáticas da Série 4 houve latência estatisticamente diferentes entre o Grupo Controle e para o Grupo com Síndrome de Asperger. Este achado é especialmente relevante já que fala a favor da hipótese de que o GC estaria esperando pela idiomaticidade estabelecida na Si4, expectativa esta que é frustrada pela SC4.

## 6 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS

As expressões idiomáticas se fazem presentes de forma frequente em nossa comunicação rotineira. Mesmo que inicialmente estranhemos o emprego de certas expressões cujo significado composicional seja inapropriado para o contexto, somos capazes de alcançar outro significado para adequá-las ao contexto. Sendo assim, as expressões são inseridas no nosso vocabulário do cotidiano.

A linguística há muito tempo, busca entender esse tema instigante a respeito da interrelação entre o composicional e o idiomático através de diferentes abordagens. Aqui apostamos que o idiomático se apresentaria como um desdobramento do literal ou composicional, e que se relacionaria com ele por meio de um afastamento regrado, dentro de limites sintáticos e semânticos que foram discutidos no Capítulo 3: imprevisibilidade semântica, inflexibilidade estrutural e escopo sintático limitado dentro do evento (Egan, 2005; McGinnis, 2002; Marantz, 2001, 2007, 2009; Harley, 2010).

Estudamos em especial uma população com Síndrome de Asperger que já havia sido descrita como tendo dificuldade para processar idiomaticidade. Preparamos um teste especial que foi capaz de atestar esta dificuldade.

Além disso, nos propusemos a identificar dentre as três características estruturais das EIs, quais poderiam trazer dificuldade para os AS. Lançamos a hipótese de que seja a *imprevisibilidade semântica* a característica da idiomaticidade que possa ensejar a dificuldade de interpretação para os AS. Uma pequena parte da *imprevisibilidade semântica* é equivalente ao pareamento da arbitrariedade saussureana do signo. Porém, para além dela, há a necessidade da construção de uma história que mantenha o entendimento do falante sobre as relações entre o literal e o idiomático. Uma conta mental que nos faz cumprir o desiderato de comunicação bem atestado nas máximas de Grice (1975). É também necessário que haja um processo de manutenção desta história a partir de processos mnemônicos, de forma que a partir do estímulo de uma dada expressão possa-se facilmente chegar ao significado especial negociado.



Os resultados exatamente iguais para o Grupo Controle e para os AS com relação às sentenças introdutórias sem idiomaticidade (séries 1 e 2) demonstram a plena capacidade de processamento sintático e interpretação literal dos indivíduos AS à semelhança dos controles. A presença de um N400 pouco expressivo nestas séries identifica o processo de concatenação entre o verbo e seu argumento interno em uma situação de conformidade das necessidades eventivas do verbo em relação ao seu complemento. Ambos grupos se mostraram igualmente capazes de processar estas sentenças dentro de um mesmo espectro temporal (latência), sendo que as computações analisadas neurofisiologicamente mostraram também igualdade nos parâmetros de amplitude do ERP relacionado (N400).

As respostas cognitivas em relação aos estímulos com idiomaticidade reversível (*João chutou o balde* - séries 3 e 4) também nas sentenças introdutórias revelaram que os indivíduos do Grupo Controle tiveram maior dificuldade com o processamento destas sentenças, evidenciado pela maior latência dos ERPs encontrados do que aqueles relativos ao processamento dos AS. Interpretou-se aqui que o fato de os AS não terem acesso ao sentido idiomático os deixou com apenas uma possibilidade de interpretação literal destas sentenças, enquanto para os voluntários do Grupo Controle havia uma possibilidade literal e uma idiomática.

Um outro contraste estatisticamente significativo entre as respostas dos AS em comparação com as do Grupo Controle apareceu em relação às Sentenças comentário da Série 4 (SI – Pascoal pulou a cerca – SC4 Ele torceu o tornozelo). A latência dos participantes do Grupo Controle foram superiores do que as do AS. Estas sentenças consolidavam a interpretação literal da sentença introdutória correspondente. Interpretou-se aqui que o fato de os AS não terem tido acesso à interpretação idiomática destas sentenças introdutórias gerou uma facilitação para a interpretação composicional veiculada pela sentença comentário. Por outro lado, os indivíduos do Grupo Controle esperavam por uma interpretação idiomática, provavelmente mais saliente do que a literal, e foram surpreendidos pela consolidação da leitura composicional.

Finalmente, há um achado que apesar de não ser estatisticamente significativo aponta para uma tendência de maior amplitude do N400 das respostas dos AS depois de ouvirem as sentenças comentário da série 3, que solidificam a interpretação idiomática das sentenças introdutórias desta mesma série. Como os AS não acessam a interpretação idiomática da sentença introdutória, a sentença comentário não faz sentido e redundante em maior esforço de interpretação.

Diante destes achados, resta-nos pensar a respeito da imprevisibilidade semântica

das EI. Por algum motivo os indivíduos com Síndrome de Asperger não conseguem sair do mecanismo de arbitrariedade saussureana, falhando na tarefa de ressignificação de um evento. Não conseguem usar de artifício criativo para acessar um novo significado construído e assim se beneficiar deste para compreender uma expressão idiomática.

Portanto, pode-se aqui aventar a possibilidade que haja alguma alteração nas áreas de criação e de associação geralmente identificadas nos córtices frontal e temporal. Como a técnica de EEG não traz boa resolução espacial, neste ponto torna-se fundamental executarmos um estudo hemodinâmico (fMRI) comparativo entre AS e Grupo controle – ressonância magnética funcional - através do qual seja possível visualizar e estudar as áreas cerebrais ativadas no Grupo Controle relativas à idiomaticidade e provavelmente silentes em relação aos AS. Este é o projeto que pretendo seguir: a fim de observarmos as regiões cerebrais envolvidas nas tarefas de processamento idiomático, pretendemos, no doutorado, usar a ressonância magnética funcional (*Funcional magnetic resonance imaging* – fMRI) durante a apresentação dos estímulos.

Finalmente, acreditamos que este trabalho tenha apresentado uma contribuição positiva a respeito de como se dá o processamento das expressões idiomáticas, reconhecendo que será ainda importante aprofundar e concluir os estudos tratados nesta dissertação em uma próxima etapa.

## 7 REFERÊNCIA

ACKEMA, P.; NEELEMAN, A.D. Syntactic atomicity. **Journal of Comparative Germanic Linguistics** , v. 6, p. 93-128, 2002.

ALLEN, M.R. **Morphological investigations**. PhD Dissertation. University of Connecticut, 1978. 342 p.

ANDERSON, J.R. **A morphous morphology**. Cambridge, Massachusetts: Cambridge University Press, 1992.

ASPERGER, H. Autistic psychopathology in childhood. In: U. FRITH. **Autims and Asperger Syndrome**. Cambridge University Press, p. 37-92., 1944-1991.

BARON-COHEN, S.; O'RIORDAN, M.; STONE, V.; JONES, R.; PLAISTED, K. Recognition of Faux Pas by Normally Developing Children and Children with Asperger Syndrome or High-Functioning Autism. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 29 (5), p. 407-418, 1999.

BARON-COHEN, S.; SCOTT, F.J.; BOLTON, P.; BRAYNE, C. Brief report: prevalence of autism spectrum conditions in children aged 5-11 years in Cambridgeshire, UK. **Autism**, v. 6 (3), p. 231-237, 2003.

BEAR, M.F.; CONNORS, B.W.; PARADISO, M.A. Neurociências: desvendando o Sistema Nervoso. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BOOIJ; G. Construction-dependent morphology. **Lingue e Linguaggio**, v. 4, p. 31-46., 2005.

CAGY, M.; INFANTOS, A.F C.; FRANÇA, A.I.; LEMLE, M. Event-related potential study for incongruous verb-complement merge in brazilian portuguese, *iiiclaeb*, 2004.

CHOMSKY, N. **Derivation by phase**. Cambridge, Massachusetts: MIT Working Papers in Linguistics, 1999. 43 p. (MIT Occasional Papers in Linguistics, 18).

CHOMSKY, N. **Beyond Explanational Adequacy**. Cambridge MA: MIT Occasional Papers in Linguistics 20, Cambridge, MA: MITWPL, 2001.

\_\_\_\_\_. Knowledge of language: it's nature, origin and use. New York: Praeger, 1986. 310 p.77.



\_\_\_\_\_. **Lectures on government and binding**: the Pisa lectures. Dordrecht: Foris, 1981. 371 p. (Studies in Generative Grammar, 9).

\_\_\_\_\_. Remarks on nominalization. In: JACOBS, R.; ROSENBAUM, P.(Eds.) **Readings in English transformational grammar**, Waltham, Massachusetts: Blaisdell, 1970.

COSTA, M.U.C.L.M. **Explicitando a modularidade na teoria da mente: um teste ToM sobre ToM**. Dissertação de Mestrado em Lingüística, Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, 2010.

DAWSON, G., OSTERLING, J. Early intervention in autism: Effectiveness and common elements of current approaches. In: M. J. Guralnick (Ed.), *The effectiveness of early intervention: Second generation research*. Baltimore, MD: Paul H. Brookes. pp. 307–326, 1997.

DI SCIULLO, A.M.; WILLIAMS, E. **On the definition of word**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1987.

EGAN, A. Pretense for the Complete Idiom. (ms). Disponível em: [www.sitemaker.umich.edu/egana/files/idiom.2005.10.06.pdf](http://www.sitemaker.umich.edu/egana/files/idiom.2005.10.06.pdf), 2005.

EMBICK, D.; MARANTZ, A. Architecture and blocking. **Linguistic Inquiry**, v. 39, p. 1-53, 2008.

FILIPEK, P.A., ACCARDO, P.J., BARANEK, G.T., COOK, E.H., DAWSON, G., GORDON, B. The screening and diagnosis of autistic spectrum disorders. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 29, p. 439–448., 1999.

FIORENTINO, R., MONAHAN, P., AND POEPPPEL, D. Masked repetition priming using magnetoencephalography. **Brain and Language**, v. 106, p. 65-71., 2008.

FIORENTINO, R.; POEPPPEL, D. Decomposition of compound words: an MEG measure of early access to constituents. In Richard Alterman and David Kirsch (eds.) **Proceedings of the 25th Annual Conference of the Cognitive Science Society**, 1342., 2004. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

FRANÇA, A.I. O léxico mental em ação: muitas tarefas em poucos milissegundos. **Lingüística**, Revista do Programa de Pós-Graduação em Lingüística da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 47-82, dezembro 2005.

\_\_\_\_\_. Concatenações lingüísticas: estudo de diferentes módulos cognitivos na aquisição e no córtex. Tese de Doutorado em Lingüística, UFRJ, 2002. In: FINGER, I.; MATZENAUER, C. L. B. (Orgs.) **TEP: Textos em Psicolingüística**. Publicação eletrônica do GT de Psicolingüística da ANPOLL. Pelotas: EDUCAT - Editora da Universidade Católica de Pelotas, 2006.

FRANÇA, A.I.; LEMLE, M; GESUALDI, A.; CAGY, M.; INFANTOSI, A. F. C. A neurofisiologia do acesso lexical: palavras em português. **Vereadas**, Revista do Programa de Pós-Graduação em Lingüística da Universidade Federal Juiz de Fora, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, julho-dezembro 2008.

FRANÇA, A.I.; GOUVÊA, A.C. Do verbo PASSAR ao GATÊS: o léxico gerativo. *Boletim da Assel Rio*, Rio de Janeiro, v. 7, p. 623-631, 1998.

FREGE, G. Über Sinn und Bedeutung. *Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik*, v. 100, p. 25-50. Translated as *On Sense and Reference*, by M. Black in *Translations from the Philosophical Writings of Gottlob Frege*, P. Geach and M. Black (eds. and trans.), **Oxford**: Blackwell, third edition, 1980.

FRIEDERICI, A. D.; PFEIFFER, E.; HAHNE, A. Event-related brain potentials during natural speech processing: effects of semantic, morphological and syntactic violations. **Cognitive Brain Research**, v. 1, p. 183-192, 1993.

FRIEDERICI, A.D.; VON CRAMON, D.Y; KOTZ, S.A. Language related brain potentials in patients with cortical and subcortical left hemisphere lesions. **Brain**, v. 122, p. 1033-47, 1999.

GHAZIUDDIN, M., TSAI, L.Y., & GHAZIUDDIN, N. A reappraisal of clumsiness as a diagnostic feature of Asperger syndrome. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 22, p. 651-656, 1992.

GILMORE, R.L. American Electroencephalographic Society guidelines in electroencephalography, evoked potentials, and polysomnography. **Journal of Clinical Neurophysiology**, Philadelphia, v. 11, n. 1, p. 1-147, 1994.

GOLD, R.; FAUST, M.; GOLDSTEIN, A. Semantic integration during metaphor comprehension in Asperger syndrome. **Brain and Language**, v. 113 p. 124-134., 2010.

GREEN, L., FEIN, D., MODAHL, C., FEINSTEIN, C., WATERHOUSE, L., AND MORRIS, M. Oxytocin and autistic disorder: alterations in peptide forms. **Biological Psychiatry**, v. 15(8), p.609-613, 2001.

GRICE, H.P. Logic and Conversation. In: COLE, P.; MORGAN, J.L (eds.). **Syntax and Semantics 3: Speech Acts**. New York: Academic Press, p.41- 58, 1975.

HAGOORT, P. Integration of word meaning and world knowledge in language comprehension. **Science**, v. 304, p. 439-441, April 16, 2004. Supporting online material. Disponível em: <http://www.sciencemag.org/cgi/data/1095455/DC1/1>

HAGOORT, P; HALD, L.; BASTIAANSEN, M.; PETERSSON, K. M. Integration of word meaning and world knowledge in language comprehension. **Science**, v. 304, p. 439-441, April 16, 2004.

HAHNE, A.; FRIEDERICI, A.D. Electrophysiological evidence for two steps in syntactic analysis: early automatic and late controlled processes. **Journal of Cognitive Neuroscience**, Cambridge, Massachusetts, v. 11, n. 2, p. 194-205., 1999.

HALLE, M. Distributed Morphology. Impoverishment and Fission. **MIT Working papers in Linguistics**, v. 30 p. 425-449, 1997a.

HALLE, M.; MARANTZ, A. Distributed Morphology and the pieces of inflection. In: HALE, K.; KEYSER, S.J. (Eds.) **The view from building 20: essays in linguistics in honor of Sylvain Bromberger**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1993. p. 111-176. (Current Studies in Linguistics, 24).

HALLE M.; MARANTZ, A.. Some Key Features of Distributed Morphology, in A. Carnie, H. Harley, T. Bures (eds.) **Papers on Phonology and Morphology**, MIT Working Papers in Linguistics 21, pp. 275-288., 1994.

HARLEY, H. The No Agent Idioms Hypothesis (ms) University of Arizona. 2010. Disponível em <http://www.socsci.ulster.ac.uk/comms/onli2010/abstracts/Harley.pdf>

HARLEY, H; NOYER, R. Licensing in the non-lexicalist lexicon: nominalizations, vocabulary items, and the Encyclopedia. In: HARLEY, H. (Ed.) **Papers from the Upenn/MIT roundtable on argument structure and aspect**. Cambridge, Massachusetts: MIT Working Papers in Linguistics, 1998. p. 119-137. (MIT Working Papers in Linguistics, 32)

HORNSTEIN, N.; NUNES, J.; GROHMANN, K. *Understanding Minimalism*. New York:Cambridge, 2005.

JASPER, H.H. Report of the committee on methods of clinical examination in electroencephalography. **Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, Washington**, v. 10, n. 2, p. 370-375, 1958.

JOLLIFFE, T.; BARON-COHEN, S. Linguistic processing in high-functioning adults with autism or Asperger's syndrome. Is global coherence impaired? **Psychological Medicine**, v. 30 (5), p. 1169-1187, 2000.

KANNER, L. Autistic Disturbances of Affective contact. 1943. Disponível em: <http://simonsfoundation.s3.amazonaws.com/share/071207-leo-kanner-autistic-affective-contact.pdf>

KANNER, L. Causes and results of parental perfectionism. **Journal of the South Carolina Medical Association**, v. 53 (10), p: 709-721, 1957.

KELLER, F.; PERSICO, A. The Neurobiological Context of Autism. **Molecular Neurobiology**, v. 28 (1), p. 01-22, 2003.

KERBEL D., GRUNWELL P. A study of idiom comprehension in children with semantic-pragmatic difficulties. Part II: Between-groups results and discussion. **International Journal Language Communication Disorders**, v.33(1), p.23-44, 1998.

KLIN, A., VOLKMAR, F., RHEA, P., COHEN, D. **Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorder**, v.1, p. 88-125, 2005.

KLIN, A.; JONES, W.; SCHULTZ, R.; VOLKMAN, F. The enactive mind, or actions to cognition: lessons from autism. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, v. 28, p. 345-360, 2003.

KLIN, A.; VOLKMAN, FR; SPARROW, SS. Behavioral Aspects. In: KLIN, A., VOLKMAR, FR, SPARROW, SS. **Asperger Syndrome**. Editora Guilford, 2000.

KLIN, A.; VOLKMAN, F.R.; SPARROW, S. S.; CICCETTI, D. V.; ROURKE, B. P. Validity and neuropsychological characterisation of Asperger syndrome: convergence with nonverbal learning disabilities syndrome. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, v. 36, p.1127-1140, 1995.

KUTAS, M.; HILLYARD, S.A. Brain potentials during reading reflect word expectancy and semantic association. **Nature**, Hampshire, England, v. 307, n. 5947, p. 161-163, 1984.

KUTAS, M.; HILLYARD, S. A. Reading senseless: brain potentials reflect semantic incongruity. **Science**, Washington, v. 207, n. 4427, p. 203-205, January 11, 1980.

LAGE, A. C. Aspectos neurofisiológicos de concatenação e idiomaticidade em português do Brasil: um estudo de potenciais bioelétricos relacionados a eventos lingüísticos (ERPs). Tese de Doutorado em Lingüística, UFRJ, 2005. In: FINGER, I.; MATZENAUER, C. L. B. (Orgs.) **TEP: Textos em Psicolingüística**. Publicação eletrônica do GT de Psicolingüística da ANPOLL. Pelotas: EDUCAT - Editora da Universidade Católica de Pelotas, 2005.

LAMB A.J.; JEREMY R.; PARR, A.J.; BAILEY; MONACO, A. Autism In Search of Susceptibility Genes. **Neuro Molecular Medicine**, v. 2, p. 11-27, 2002.

LAPOINTE, S. A. **Theory of grammatical agreement**. PhD Dissertation, Amherst, University of Massachusetts, 1980.

LAU, E.; PHILLIPS, C.; POEPEL, D. A cortical network for semantics: (de)constructing the N400. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 9, n. 12, p. 920-933, 2008.

LAZAREV, V.V.; PONTES, A.; MITROFANOV, A.A.; deAZEVEDO, L.C. Interhemispheric assymtry in EEG photic during coherence in childhood autism. **Clinical Neurophysiology**, v. 121, p. 165-152, 2010.

LEMLE, M.; FRANÇA, A. I. Arbitrariedade saussureana em foco. **Revista Letras**, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, v. 69, p. 31-64, 2006.

LENT, R. Neurociência da mente e do comportamento. Rio de Janeiro: Editora LAB, 2008.

LEONARD, L.B.. The language characteristics of sli: a detailed look at English. In: LEONARD, L.B. **Children with specific language impairment**. The Mitpress, Cambridge, 1999.

LI, Y. X<sup>o</sup>: a theory of the morphology-syntax interface. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2005.

LIEBER, R.; SCALISE, S. The lexical integrity hypothesis in a new theoretical universe. In: MEDITERRANEAN MORPHOLOGY MEETING, 5, 2007. **On-line Proceedings...** Disponível em: <http://mmm.lingue.unibo.it/proc-mmm5.php>

LOURENÇO-GOMES, M.C., MAIA, M. & MORAES, J. (2005) Prosódia Implícita na leitura silenciosa: um estudo com orações relativas estruturalmente ambíguas. In MAIA, m & FINGER, I. (2005) *Processamento da Linguagem*. Porto Alegre: Educat, p. 131-162.

MACHADO, A. Neuroanatomia funcional. Editora Atheneu, 2ª edição, 2002.

MAIA, M.; LEMLE, M.; FRANCA, A. I. Efeito Stroop e rastreamento ocular no processamento de palavras, **Ciências & Cognição**, vol 4 p.2-17, 2007.

MARANTZ, A. Roots, re-, and affected agents: can roots pull the agent under little v. **Talk given at Roots**, Universitat Stuttgart, 2009.

MARANTZ, A. Restitutive re- and the first phase syntax/semantics of the VP. **Talk given at the University of Maryland**, 2007.

MARANTZ, A. Generative linguistics within the cognitive neuroscience of language. **The Linguistic Review**, Cambridge, Massachusetts, v. 22, p. 429-445, 2005.

MARANTZ, A. **Words**. Handout of a talk at the XX West Coast Conference on Formal Linguistics, University of Southern California, 2001, 29 p. Disponível em: <http://web.mit.edu/~marantz/Public/WCCFL.doc>

MARANTZ, A. **Morphology as syntax**: paradigms and the ineffable (the incomprehensible and unconstructable), ms., 1999.

MARANTZ, A. No escape from syntax: don't try morphological analysis in the privacy of your own lexicon. In: DIMITRIADIS, A.; SIEGEL, L. et al. (eds.). University of Pennsylvania Working papers in linguistics. **Proceedings of the 21st Annual Penn Linguistics Colloquium**, v.4, n.2, p. 201-225, 1997.

MARANTZ, A. 'Cat' as a phrasal idiom: consequences of late insertion in distributed morphology. Cambridge, Massachusetts: MIT **Press**, 1996. (ms).

MARVIN, T. Topics and stress and syntax word. 2003. Disponível em: <http://lolita.unice.fr/~scheer/interface/marvin%2002%20PhD%20Topics%20in%20stress%20and%20syntax%20of%20words.pdf>

McGINNIS, M. On the Systematic Aspect of Idioms. **Linguistic Inquiry**, vol 33 (4) p. 665-672., 2002.

MEDEIROS, A. B. **Traços morfossintáticos e subespecificação morfológica na gramática do português: um estudo das formas participiais.** Tese de Doutorado, Rio de Janeiro. UFRJ, 2008.

MODINOS, G.; RERIKEN, R.; SHAMAY-TSOARY, S.G.; ORMEL, J.; ALEMIC, A. Neurobiological correlates of Theory of Mind in psychosis proneness. **Neuropsychologic**, v. 48, p. 3715-3724, 2010. (tirar?)

MOUSINHO, R. **Aspectos Lingüístico- cognitivos da Síndrome de Asperger: projeção, mesclagem e mudança de enquadre.** Tese de doutorado em Linguística - Universidade Federal do Rio de Janeiro – U.F.R.J, 2003.

MYERS, P.; BARON-COHEN, S.; WHEELWRIGHT, S. *The Exact Mind: An Artist with Asperger Syndrome.* Jessica Kingsley Plubished, 2004.

NIEDERMEYERS, E.; SILVA, F.L. **Electroencephalography: basic principles, clinical applications, and related fields.** 4. ed. Baltimore, Maryland: Williams & Wilkins, 1982. 1258 p.

NIKOLAENKO, N. Metaphorical and Associative Thinking in Healthy Children and in Children with Asperger's Syndrome at Different Ages. **Journal of Human Psychology**, v. 30 (5), p. 36-40, 2004.

PAULS, D.; HURTIG, T.; KUSIKKO, S.; MATTILA, M. L.; HAAPSAMO H. Multi-informant reports of psychiatric symptoms among high-functioning adolescents with Asperger syndrome or autism. **Autism**, v. 13 (6), p. 583-598, 2009.

PHILLIPS, N.A.; KLEIN, D.; MERCIER, J.; DE BOYSSON, C. ERP measures of auditory word repetition and translation priming in bilinbuals. **Brain Research**, v. 25 (1), p. 116-131, 2006.

PROVERBIO, A.M.; CROTTI, N.; ZANI, A.; ADORNI, A. The role of left and right hemispheres in the comprehension of idiomatic language: an electrical neuroimaging study. **BMC Neuroscience**, v. 10, p.110-116, 2009.

PYLKKÄNEN, L.; LLINAS, R.; MURPHY, G. Representation of polysemy: MEG evidence. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v. 18, n. 1, p. 1-13, 2006.

PYLKKÄNEN, L.; FEINTUCH, S.; HOPKINS, E.; MARANTZ, A. Neural correlates of the effects of morphological family frequency and size: an MEG study. **Cognition**, Amsterdam, v. 91, n. 3, p. B35-B45, April 2004.

PYLKKÄNEN, L.; MARANTZ, A. Tracking the time course of word recognition with MEG. **Trends in Cognitive Sciences**, New York, v. 7, n. 5, p. 187-189, May 2003.

POEPEL, T.D.; KRAUSE, B.J.; HEUSNER, T.A.; BOY, C.; BOCKISCH, A.; ANTOCH, G. PET/CT for the staging and follow-up of patients with malignancies. **European Journal Radiology**, v. 70 (3), p. 382-392, 2009.

POEPEL, D. The interdisciplinary study of language and its challenges. In: D. Grimm (Ed.) **Jahrbuch des Wissenschaftskollegs zu Berlin**, Germany, 2005.

RAPIN, I.; DUNN, M.A.; ALLEN, D.A.; STEVENS, M.C.; FEIN, D. Subtypes of language disorders in school-age children with autism. **Developmental Neuropsychology**, v. 34 (1), p. 66-84, 2009.

RAPIN, I.; TUCHMAN, R.F. Autisms: Definition, Neurobiology, Screening, Diagnosis. **Pediatric Clinics of North America**, v.55, p. 1129–1146, 2008.

RAPIN, I.; MUHLE, R.; TRENTACOSTE, S.V.. The genetics of autism. **Pediatrics**, v. 113 (5), p. 472-486, 2004.

SCHOPLER, E.; MESIBOV, G.; KUNCE, L. Asperger Syndrome or High-Functioning Autism? In: SCHOPLER, E; MESIBOV, G; KUNCE, L. (Eds) **Asperger Syndrome or High-Functioning Autism**. New York: Plenum Publishing, 1998.

SIEGEL, D. **Topics in English morphology**. PhD dissertation, MIT. Published 1979, New York, Garland, 1974.

SILBERMAN, A. The Geek Syndrome, 2001. Disponível em: [www.wired.com/wired/archive/9.12/asperger.html](http://www.wired.com/wired/archive/9.12/asperger.html)

SELKIRK, E. **The syntax of words**. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1982.

STOCKALL, L.; MARANTZ, A. A single route, full decomposition model of morphological complexity: MEG evidence. **The Mental Lexicon**, v. 1, n. 1, p. 85-123, 2006.



VAN PETTEN, C.; KUTAS, M. Interactions between sentence context and word frequency in event-related brain potentials. **Memory & Cognition**, v. 18, p. 380-93, 1990.

VERNET, R.S. Processamento de frases contendo sintagmas preposicionais estruturalmente ambíguos: um estudo comparativo entre sujeitos com a Síndrome de Asperger e grupo controle. Dissertação de Mestrado. Marcus Maia (Orientador). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Linguística. Defesa Novembro de 2007. (ms)

WING, L. Asperger's syndrome: A clinical account. **Psychiatric Medicine**, v.11, p. 115–130, 1981.

WING, L. The relationship between Asperger's syndrome and Kanner's autism. In: U. FRITH (Ed.), **Autism and Asperger syndrome** (pp. 93–121). Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. International classification of diseases: Tenth revision. Geneva, 1993.

ZHANG H., ZHANG C., ROBITAILLE S., GRAYSON D.R., GUIDOTTI A.R., MACCIARDI F., AND LEGGO J. The Reln gene as a candidate locus for autism spectrum disorders. Paper presented at **American Society for Human Genetics**, Philadelphia, PA., 2000.

## APÊNDICE

### 1 Script do teste em ambiente Presentation (*Neurobehavioral Systems*)

cenario\_type = trials; #tipo de cenario caracterizado por uma sequencia de estímulos

write\_codes = true;

code\_delay = 30; # para que seja marcada na saída o instante da resposta

active\_buttons = 2; # numero de botoes de ativacao

response\_matching = simple\_matching;

button\_codes = 1, 2;

pulse\_width = 20;

response\_logging = log\_active;

\$num\_porta = 1; # seta Lpt1

\$contador = 0;

\$limite = 'int(30 + 6\*\$random\_value)'; # gera um valor pseudo-aleatorios para  
apresentacao das 3 sondas

\$n\_sonda = 1;

begin; #indica o fim da inicializacao e inicio da descricao dos estímulos

trial{

all\_responses = false;

trial\_type = first\_response;

trial\_duration = forever;

picture{

text{

caption =

"Caro Voluntário,

Agradeço o interesse em participar desta pesquisa.

Por favor, sente-se de forma confortável.

Durante o exame: evite mexer a cabeça; diga apenas SIM ou Não

Aperte a tecla ENTER para continuar";

```

    font_size = 20;
};
    x = 0; # posicao na horizontal
    y = 0; # posicao na vertical
};
time = 0;
code = "instrucao"; #codigo do trial
target_button = 1;
stimulus_time_in = 100;
stimulus_time_out = never;
port = $num_porta;
port_code = 1;
code_width = 40;
};

```

trial{

```

    all_responses = false;
    trial_type = first_response;
    trial_duration = forever;
    picture{
        text{
            caption =

```

"Você ouvirá duas frases: a primeira na voz de uma MULHER e a segunda, na voz de um HOMEM. Diga SIM se o que o HOMEM falou faz sentido/tem haver com o que a mulher disse. E NÃO se não fizer sentido.

Vamos ver se você compreendeu realizando o ensaio a seguir.

Aperte a tecla ENTER para iniciar o ensaio";

```

    font_size = 20;
};
    x = 0; # posicao na horizontal
    y = 0; # posicao na vertical

```

```

};
time = 0;
code = "instrucao2"; #codigo do trial
target_button = 1;
stimulus_time_in = 100;
stimulus_time_out = never;
port = $num_porta;
port_code = 1;
code_width = 40;
};

```

TEMPLATE "ensaio.tem" randomize

```

{
    n_ensaio      nome_ensaioA      nome_ensaioAA      nome_ensaioB
    nome_ensaioBB;
    1              "E1a"              "E1aa"
    "E1b"          "E1bb";
    2              "E2a"              "E2aa"
    "E2b"          "E2bb";
    3              "E3a"              "E3aa"
    "E3b"          "E3bb";
    4              "E4a"              "E4aa"
    "E4b"          "E4bb";
    5              "E5a"              "E5aa"
    "E5b"          "E5bb";
    6              "E6a"              "E6aa"
    "E6b"          "E6bb";
    7              "E7a"              "E7aa"
    "E7b"          "E7bb";
    8              "E8a"              "E8aa"
    "E8b"          "E8bb";
};

```

```

trial{
  all_responses = false;
  trial_type = first_response;
  trial_duration = forever;
  picture{
    text{
      caption =
"Parabéns!!!
Agora vamos começar!!!

Fique sempre atento às frases.
Fale SIM,
quando a segunda frase fizer sentido em relação a primeira.
Fale NÃO,
quando a segunda frase NÃO fizer sentido em relação à primeira frase.

Fique muito atento, pois durante o teste, você também ouvirá uma
pequena história
e terá que responder algo sobre esta história.
Você tem alguma dúvida?

Aperte a tecla ENTER para começar!!!";
    font_size = 20;
    };
    x = 0; # posicao na horizontal
    y = 0; # posicao na vertical
  };
  time = 0;
  code = "final_ensaio"; #codigo do trial
  target_button = 1;
  stimulus_time_in = 300;
  stimulus_time_out = never;
  port = $num_porta;
  port_code = 1;

```

```

code_width = 80;
};

TEMPLATE "estimula.tem" randomize
{
# Serie 1

    serie      num  nomeSi_a  nomeSi_b      nomeSC_a
nomeSC_b      s_n;
1              1      "1si1a"      "1si1b"      "1SC1a"
"1SC1b"        1;
1              2      "1si2a"      "1si2b"      "1SC2a"
"1SC2b"  1;
1              3      "1si3a"      "1si3b"      "1SC3a"
"1SC3b"        1;
1              4      "1si4a"      "1si4b"      "1SC4a"
"1SC4b"        1;
1              5      "1si5a"      "1si5b"      "1SC5a"
"1SC5b"        1;
1              6      "1si6a"      "1si6b"      "1SC6a"
"1SC6b"        1;
1              7      "1si7a"      "1si7b"      "1SC7a"
"1SC7b"        1;
1              8      "1si8a"      "1si8b"      "1SC8a"
"1SC8b"        1;
1              9      "1si9a"      "1si9b"      "1SC9a"
"1SC9b"        1;
1              10     "1si10a"      "1si10b"
"1SC10a"      "1SC10b"      1;
1              11     "1si11a"      "1si11b"
"1SC11a"      "1SC11b"      1;
1              12     "1si12a"      "1si12b"
"1SC12a"      "1SC12b"      1;

```

1	13	"1si13a"	"1si13b"
"1SC13a"	"1SC13b"	1;	
1	14	"1si14a"	"1si14b"
"1SC14a"	"1SC14b"	1;	
1	15	"1si15a"	"1si15b"
"1SC15a"	"1SC15b"	1;	

## # Serie 2

2	1	"2si1a"	"2si1b"	"2SC1a"
"2SC1b"	1;			
2	2	"2si2a"	"2si2b"	"2SC2a"
"2SC2b"	1;			
2	3	"2si3a"	"2si3b"	"2SC3a"
"2SC3b"	1;			
2	4	"2si4a"	"2si4b"	"2SC4a"
"2SC4b"	1;			
2	5	"2si5a"	"2si5b"	"2SC5a"
"2SC5b"	1;			
2	6	"2si6a"	"2si6b"	"2SC6a"
"2SC6b"	1;			
2	7	"2si7a"	"2si7b"	"2SC7a"
"2SC7b"	1;			
2	8	"2si8a"	"2si8b"	"2SC8a"
"2SC8b"	1;			
2	9	"2si9a"	"2si9b"	"2SC9a"
"2SC9b"	1;			
2	10	"2si10a"	"2si10b"	
"2SC10a"	"2SC10b"	1;		
2	11	"2si11a"	"2si11b"	"2SC11a"
"2SC11b"	1;			
2	12	"2si12a"	"2si12b"	
"2SC12a"	"2SC12b"	1;		

2	13	"2si13a"	"2si13b"
"2SC13a"	"2SC13b"	1;	
2	14	"2si14a"	"2si14b"
"2SC14a"	"2SC14b"	1;	
2	15	"2si15a"	"2si15b"
"2SC15a"	"2SC15b"	1;	

## # Serie 3

3	1	"3si1a"	"3si1b"	"3SC1a"
"3SC1b"	1;			
3	2	"3si2a"	"3si2b"	"3SC2a"
"3SC2b"	1;			
3	3	"3si3a"	"3si3b"	"3SC3a"
"3SC3b"	1;			
3	4	"3si4a"	"3si4b"	"3SC4a"
"3SC4b"	1;			
3	5	"3si5a"	"3si5b"	"3SC5a"
"3SC5b"	1;			
3	6	"3si6a"	"3si6b"	"3SC6a"
"3SC6b"	1;			
3	7	"3si7a"	"3si7b"	"3SC7a"
"3SC7b"	1;			
3	8	"3si8a"	"3si8b"	"3SC8a"
"3SC8b"	1;			
3	9	"3si9a"	"3si9b"	"3SC9a"
"3SC9b"	1;			
3	10	"3si10a"	"3si10b"	
"3SC10a"	"3SC10b"	1;		
3	11	"3si11a"	"3si11b"	"3SC11a"
"3SC11b"	1;			
3	12	"3si12a"	"3si12b"	
"3SC12a"	"3SC12b"	1;		



3	13	"3si13a"	"3si13b"
"3SC13a"	"3SC13b"	1;	
3	14	"3si14a"	"3si14b"
"3SC14a"	"3SC14b"	1;	
3	15	"3si15a"	"3si15b"
"3SC15a"	"3SC15b"	1;	

## # Serie 4

4	1	"4si1a"	"4si1b"	"4SC1a"
"4SC1b"	1;			
4	2	"4si2a"	"4si2b"	"4SC2a"
"4SC2b"	1;			
4	3	"4si3a"	"4si3b"	"4SC3a"
"4SC3b"	1;			
4	4	"4si4a"	"4si4b"	"4SC4a"
"4SC4b"	1;			
4	5	"4si5a"	"4si5b"	"4SC5a"
"4SC5b"	1;			
4	6	"4si6a"	"4si6b"	"4SC6a"
"4SC6b"	1;			
4	7	"4si7a"	"4si7b"	"4SC7a"
"4SC7b"	1;			
4	8	"4si8a"	"4si8b"	"4SC8a"
"4SC8b"	1;			
4	9	"4si9a"	"4si9b"	"4SC9a"
"4SC9b"	1;			
4	10	"4si10a"	"4si10b"	
"4SC10a"	"4SC10b"	1;		
4	11	"4si11a"	"4si11b"	"4SC11a"
"4SC11b"	1;			
4	12	"4si12a"	"4si12b"	
"4SC12a"	"4SC12b"	1;		

4	13	"4si13a"	"4si13b"
"4SC13a"	"4SC13b"	1;	
4	14	"4si14a"	"4si14b"
"4SC14a"	"4SC14b"	1;	
4	15	"4si15a"	"4si15b"
"4SC15a"	"4SC15b"	1;	

## # Serie 5

5	1	"5si1a"	"5si1b"	"5SC1a"
"5SC1b"	1;			
5	2	"5si2a"	"5si2b"	"5SC2a"
"5SC2b"	1;			
5	3	"5si3a"	"5si3b"	"5SC3a"
"5SC3b"	1;			
5	4	"5si4a"	"5si4b"	"5SC4a"
"5SC4b"	1;			
5	5	"5si5a"	"5si5b"	"5SC5a"
"5SC5b"	1;			
5	6	"5si6a"	"5si6b"	"5SC6a"
"5SC6b"	1;			
5	7	"5si7a"	"5si7b"	"5SC7a"
"5SC7b"	1;			
5	8	"5si8a"	"5si8b"	"5SC8a"
"5SC8b"	1;			
5	9	"5si9a"	"5si9b"	"5SC9a"
"5SC9b"	1;			
5	10	"5si10a"	"5si10b"	
"5SC10a"	"5SC10b"	1;		
5	11	"5si11a"	"5si11b"	"5SC11a"
"5SC11b"	1;			
5	12	"5si12a"	"5si12b"	
"5SC12a"	"5SC12b"	1;		

5	13	"5si13a"	"5si13b"	
"5SC13a"	"5SC13b"	1;		
5	14	"5si14a"	"5si14b"	
"5SC14a"	"5SC14b"	1;		
5	15	"5si15a"	"5si15b"	
"5SC15a"	"5SC15b"	1;		
5	16	"5si16a"	"5si16b"	
"5SC16a"	"5SC16b"	1;		
5	17	"5si17a"	"5si17b"	
"5SC17a"	"5SC17b"	1;		
5	18	"5si18a"	"5si18b"	
"5SC18a"	"5SC18b"	1;		
5	19	"5si19a"	"5si19b"	
"5SC19a"	"5SC19b"	1;		
5	20	"5si20a"	"5si20b"	
"5SC20a"	"5SC20b"	1;		
5	21	"5si21a"	"5si21b"	
"5SC21a"	"5SC21b"	1;		
5	22	"5si22a"	"5si22b"	
"5SC22a"	"5SC22b"	1;		
5	23	"5si23a"	"5si23b"	
"5SC23a"	"5SC23b"	1;		
5	24	"5si24a"	"5si24b"	
"5SC24a"	"5SC24b"	1;		
5	25	"5si25a"	"5si25b"	
"5SC25a"	"5SC25b"	1;		
5	26	"5si26a"	"5si26b"	"5SC26a"
	"5SC26b"	1;		
5	27	"5si27a"	"5si27b"	
"5SC27a"	"5SC27b"	1;		
5	28	"5si28a"	"5si28b"	
"5SC28a"	"5SC28b"	1;		
5	29	"5si29a"	"5si29b"	
"5SC29a"	"5SC29b"	1;		

5	30	"5si30a"	"5si30b"	
"5SC30a"	"5SC30b"	1;		
5	31	"5si31a"	"5si31b"	
"5SC31a"	"5SC31b"	1;		
5	32	"5si32a"	"5si32b"	
"5SC32a"	"5SC32b"	1;		
5	33	"5si33a"	"5si33b"	
"5SC33a"	"5SC33b"	1;		
5	34	"5si34a"	"5si34b"	
"5SC34a"	"5SC34b"	1;		
5	35	"5si35a"	"5si35b"	
"5SC35a"	"5SC35b"	1;		
5	36	"5si36a"	"5si36b"	
"5SC36a"	"5SC36b"	1;		
5	37	"5si37a"	"5si37b"	
"5SC37a"	"5SC37b"	1;		
5	38	"5si38a"	"5si38b"	
"5SC38a"	"5SC38b"	1;		
5	39	"5si39a"	"5si39b"	
"5SC39a"	"5SC39b"	1;		
5	40	"5si40a"	"5si40b"	
"5SC40a"	"5SC40b"	1;		
5	41	"5si41a"	"5si41b"	"5SC41a"
"5SC41b"	1;			
5	42	"5si42a"	"5si42b"	
"5SC42a"	"5SC42b"	1;		
5	43	"5si43a"	"5si43b"	
"5SC43a"	"5SC43b"	1;		
5	44	"5si44a"	"5si44b"	
"5SC44a"	"5SC44b"	1;		
5	45	"5si45a"	"5si45b"	
"5SC45a"	"5SC45b"	1;		

## # Serie 6

6	1	"6si1a"	"6si1b"	"6SC1a"
"6SC1b"	1;			
6	2	"6si2a"	"6si2b"	"6SC2a"
"6SC2b"	1;			
6	3	"6si3a"	"6si3b"	"6SC3a"
"6SC3b"	1;			
6	4	"6si4a"	"6si4b"	"6SC4a"
"6SC4b"	1;			
6	5	"6si5a"	"6si5b"	"6SC5a"
"6SC5b"	1;			
6	6	"6si6a"	"6si6b"	"6SC6a"
"6SC6b"	1;			
6	7	"6si7a"	"6si7b"	"6SC7a"
"6SC7b"	1;			
6	8	"6si8a"	"6si8b"	"6SC8a"
"6SC8b"	1;			
6	9	"6si9a"	"6si9b"	"6SC9a"
"6SC9b"	1;			
6	10	"6si10a"	"6si10b"	
"6SC10a"	"6SC10b"	1;		
6	11	"6si11a"	"6si11b"	"6SC11a"
"6SC11b"	1;			
6	12	"6si12a"	"6si12b"	
"6SC12a"	"6SC12b"	1;		
6	13	"6si13a"	"6si13b"	
"6SC13a"	"6SC13b"	1;		
6	14	"6si14a"	"6si14b"	
"6SC14a"	"6SC14b"	1;		
6	15	"6si15a"	"6si15b"	
"6SC15a"	"6SC15b"	1;		
6	16	"6si16a"	"6si16b"	
"6SC16a"	"6SC16b"	1;		

6	17	"6si17a"	"6si17b"	
"6SC17a"	"6SC17b"	1;		
6	18	"6si18a"	"6si18b"	
"6SC18a"	"6SC18b"	1;		
6	19	"6si19a"	"6si19b"	
"6SC19a"	"6SC19b"	1;		
6	20	"6si20a"	"6si20b"	
"6SC20a"	"6SC20b"	1;		
6	21	"6si21a"	"6si21b"	
"6SC21a"	"6SC21b"	1;		
6	22	"6si22a"	"6si22b"	"6SC22a"
"6SC22b"	1;			
6	23	"6si23a"	"6si23b"	
"6SC23a"	"6SC23b"	1;		
6	24	"6si24a"	"6si24b"	
"6SC24a"	"6SC24b"	1;		
6	25	"6si25a"	"6si25b"	
"6SC25a"	"6SC25b"	1;		
6	26	"6si26a"	"6si26b"	"6SC26a"
"6SC26b"	1;			
6	27	"6si27a"	"6si27b"	
"6SC27a"	"6SC27b"	1;		
6	28	"6si28a"	"6si28b"	
"6SC28a"	"6SC28b"	1;		
6	29	"6si29a"	"6si29b"	
"6SC29a"	"6SC29b"	1;		
6	30	"6si30a"	"6si30b"	
"6SC30a"	"6SC30b"	1;		

};

## 2 As Séries com as sentenças introdutórias e comentários

SÉRIE 1 PSEUDO-IDIOMA RESPOSTA SIM		
	Sent. Introdutória	Sent. Comentário
01	<i>O Joaquim pegou a faca</i>	<i>Ele vai cortar o bife.</i>
02	O Luan freiou a moto.	Ele viu um cachorro.
03	<i>A Amanda espalhou o baralho</i>	<i>Ela perdeu uma carta.</i>
04	A Lia rolou a ladeira.	Ela machucou as costas.
05	<i>A Miriam cozinhou as batatas.</i>	<i>Ela amassou o purê.</i>
06	A Alice assistiu o circo	Ela aplaudiu o palhaço.
07	<i>O Bruno acordou cedo.</i>	<i>Ele ouviu o despertador.</i>
08	A Rita tampou a panela.	Ela vai assar a galinha.
09	<i>O Diogo ajeitou o casaco .</i>	<i>Ele abaixou a gola.</i>
10	O Bernardo comprou um carrão.	Ele impressionou a namorada
11	<i>A Tati consertou a bermuda.</i>	<i>Ela costurou o bolso.</i>
12	A Heloisa adorou a fazenda.	Ela fotografou os bichos.
13	<i>O César invadiu a loja</i>	<i>Ele roubou os produtos</i>
14	O Cris visitou o irmão.	Ele sofreu um acidente.
15	<i>O Augusto contratou funcionários.</i>	<i>Ele construirá um armazém.</i>

SÉRIE 2 PSEUDO IDIOMA RESPOSTA NÃO		
	Sent. Introdutória	Sent. Comentário
01	<i>A Marta escovou os dentes.</i>	<i>Ela dividiu o papel.</i>
02	O Cláudio secou os cabelos.	Ele balançou a árvore.
03	<i>O Gustavo copiou a lição.</i>	<i>Ele dirigiu o caminhão.</i>
04	A Eva plantou o feijão.	Ela reformou a casa.
05	<i>A Sara engoliu o chiclete.</i>	<i>Ela preencheu o formulário.</i>
06	A Camila coçou a perna.	Ela cuspiu a bala.
07	<i>O Saulo encaixou a peça</i>	<i>Ele tingiu o short.</i>
08	O Rony decidiu a competição.	Ele bagunçou o armário.
09	<i>O Fábio enviou a mensagem.</i>	<i>Ele manchou a parede.</i>
10	O Murilo estragou a caneta.	Ele pilotou o avião.
11	<i>A Regina encerrou o piso.</i>	<i>Ela mirou o alvo.</i>
12	A Tita embrulhou o brinquedo.	Ela rabiscou o chão
13	<i>O José martelou o prego.</i>	<i>Ele leu uma história.</i>
14	O Nélio arrombou a porta.	Ele arrumou a cama.
15	<i>A Priscila olhou o leão.</i>	<i>Ela entortou a colher.</i>

SÉRIE 3 - PRÓ-IDIOMA CONVERSIVEIS (RESPOSTA SIM)		
	Sent. Introdutória	Sent. Comentário
01	O João chutou o balde.	Ele abandonou o emprego.
02	<i>O Pedro trocou as bolas.</i>	<i>Ele confundiu as informações.</i>
03	A Anita pagou o pato.	Ela aguentou as conseqüências.
04	<i>O Juan queimou a mufa.</i>	<i>Ele estudou o problema</i>
05	A Samara mandou um caô.	Ela enganou o noivo.
06	<i>A Carla soltou a franga.</i>	<i>Ela mostrou sua personalidade.</i>
07	O Lucas bateu as botas.	Ele deixou três filhos
08	<i>O Roger virou a casaca.</i>	<i>Ele preferiu o inimigo.</i>
09	O Fred abriu os olhos.	Ele soube a verdade.
10	<i>A Patricia entornou o caneco.</i>	<i>Ela bebeu duas garrafas</i>
11	O Luiz levou uns tabefes.	Ele mereceu a surra.
12	<i>O Miguel acertou as contas.</i>	<i>Ele puniu os agressores.</i>
13	A Pâmela contou um bafão.	Ela revelou o segredo.
14	<i>O Tomás lambeu os beiços.</i>	<i>Ele aprovou a comida.</i>
15	O Walter pendurou as chuteiras.	Ele solicitou a aposentadoria.

SÉRIE 4 CONTRA IDIOMA (CONVERSÍVEIS) SIM		
	Sent. Introdutória	Sent. Comentário
01	O Pascoal pulou a cerca.	Ele torceu o tornozelo.
02	<i>O Antonio abotou o paletó.</i>	<i>Ele pôs a gravata.</i>
03	A Marcia puxou o tapete	Ela está varrendo a sala.
04	<i>A Luana quebrou o galho.</i>	<i>Ela derrubou o ninho.</i>
05	A Nair arregaçou as mangas.	Ela sente muito calor.
06	<i>A Lucia descascou o abacaxi.</i>	<i>Ela vai servir a fruta.</i>
07	O Elias jogou a toalha.	Ele cobriu a cadeira.
08	<i>O Tobias pintou o sete.</i>	<i>Ele coloriu o número.</i>
09	A Clara armou um barraco.	Ela construiu um lar
10	<i>O Henrique segurou a barra.</i>	<i>Ele trancou o portão</i>
11	O Paulo meteu o pé.	Ele calçou o sapato.
12	<i>A Tais lavou as mãos.</i>	<i>Ela tinha picado alho .</i>
13	O Hugo passou o cerol.	Ele soltou a pipa.
14	<i>O Ricardo afogou o ganso.</i>	<i>Ele matou a ave</i>
15	A Dora marcou uma touca	Ela colou uma etiqueta



SÉRIE 5 DISTRADORES (SIM) 45 ESTÍMULOS		
01	O Cabral atravessou o oceano.	Ele descobriu o Brasil.
02	<i>A Pati viu o gari.</i>	<i>Ele estava descansando.</i>
03	O Guga liderou a equipe.	Ele venceu o campeonato.
04	<i>O Jonas conheceu o Rio.</i>	<i>Ele vai morar aqui.</i>
05	A Maria enfeitou o clube.	Ela fará uma festa.
06	<i>A Dani escondeu os bombons.</i>	<i>Ela comerá todos eles.</i>
07	A Juju estourou o balão.	Ela começou a chorar.
08	<i>O Toni empurrou a mesa.</i>	<i>Ele arranhou o sinteco.</i>
09	Lula venceu a eleição.	Ele é o presidente.
10	<i>O Deco fez as regras.</i>	<i>E ele inventou um jogo.</i>
11	O Guto está muito suado.	Ele vai tomar um banho.
12	<i>A Mirela trouxe uma flor.</i>	<i>E ela abraçou a tia.</i>
13	O Neymar fez um dos gols.	Ele ajudou o time.
14	<i>O Pelé foi um ótimo jogador.</i>	<i>Ele foi campeão mundial.</i>
15	O Vitor reencontrou sua avó.	Ele ficou emocionado.
16	<i>O Chico escorou o telhado.</i>	<i>Ela vai chamar o pedreiro.</i>
17	O Gabriel toca violão.	Ele vai fazer uma apresentação.
18	<i>O Jô entrevistou a atriz.</i>	<i>Ela respondeu todas as perguntas.</i>
19	O Benê transportou as mercadorias.	Ele entulhou o depósito.
20	<i>A Suzi errou a questão.</i>	<i>Ela foi reprovada.</i>
21	A Bia fatiou a pizza.	Ela mordeu um pedaço.
22	<i>O Giba comemorou a vitória.</i>	<i>Ele foi o melhor pontuador.</i>
23	A Laís parcelou a dívida.	Ela gastou toda a mesada
24	<i>A Perla gabaritou o teste.</i>	<i>Ela recebeu os parabéns</i>
25	A Joel forrou a varanda.	Ele feriu o dedo.
26	<i>O Bento equilibrou a bandeja.</i>	<i>E ele desceu a escada.</i>
27	O Mario tirou muitas fotos.	Ele fez um álbum.
28	<i>A Júlia misturou os ingredientes.</i>	<i>Ela fez a sopa.</i>
29	O Cadu atendeu o telefone.	Ele anotou o recado.
30	<i>O Max acendeu as velas.</i>	<i>Ele serviu o jantar.</i>
31	A Marcela fritou os salgados.	Ela limpou o fogão.
32	<i>O Michel omitiu a informação</i>	<i>Ele cometeu um erro</i>
33	A Flávia procurou o isqueiro.	Ela vai acender o cigarro.
34	<i>A Bebel é advogada.</i>	<i>Ela defendeu o preso</i>
35	O Tadeu coleciona selos.	Ele fez uma exposição
36	<i>O Vagner testou o anzol novo.</i>	<i>Ele pescou um peixe.</i>
37	A Vivi perdoou suas colegas	E ela seguiu seu caminho.

38	<i>O Hitler perseguiu os judeus.</i>	<i>Ele prendeu essas pessoas</i>
39	A Sheila denunciou a fraude.	Ela demitiu o empregado
40	<i>A Bárbara atirou a pedra.</i>	<i>Ela atingiu a irmã</i>
41	O Davi afastou o sofá.	Ele achou a moeda.
42	<i>A Lívia terminou os exercícios.</i>	<i>Ela ficou cansada.</i>
43	O Dudu lixou a madeira.	Ele fará uma prateleira
44	<i>O Felipe é professor.</i>	<i>Ele ensinou a matéria.</i>
45	O Mauro berrou muito.	Ele magoou sua esposa.

## Série 6 distratores (NÃO)

	Sentença Introdutória	Sentença Comentário
01	O Silvio preparou o bolo.	Ele fez o dever.
02	<i>A Mila provou o chá.</i>	<i>Ela desligou a geladeira.</i>
03	A Sueli expremeu o suco.	Ela calculou as despesas.
04	<i>A Letícia esvaziou a lixeira.</i>	<i>Ela estendeu as meias.</i>
05	A Gabriela saboreou o almoço.	Ela apagou a luz.
06	<i>O Léo instalou o ventilador.</i>	<i>Ele fez as unhas.</i>
07	A Francisca encadernou as folhas	Ela aspirou o carpete.
08	<i>O André ensaiou o texto.</i>	<i>Ela enxugou o rosto.</i>
09	A Andrea fez o café.	Ela fez as malas.
10	<i>A Carmen juntou os cacos.</i>	<i>Ela esperou a torta.</i>
11	A Liliane coou o leite.	Ela empilhou os pratos.
12	<i>A Lígia buscou a neta.</i>	<i>Ela ferveu a água.</i>
13	O Jerônimo endireitou a janela.	Ele fez o doce
14	<i>O Eduardo fez o lanche.</i>	<i>Ele organizou os documentos.</i>
15	A Bianca apontou o lápis.	Ela protegeu o gato.
16	<i>A Joana fechou o pote.</i>	<i>Ela amolou o alicate.</i>
17	A Carina entupiu a pia.	Ela rasgou o vestido.
18	<i>A Pilar enxaguou a roupa.</i>	<i>Ela desculpou a prima.</i>
19	A Cleber pregou o quadro.	Ele manobrou o ônibus.
20	<i>O Samuel encorajou sua mãe.</i>	<i>Ele guardou o copo.</i>
21	A Fefê esqueceu as chaves.	Ela diminuiu o som.
22	<i>A Laura emprestou o colar.</i>	<i>Ela dobrou a blusa.</i>
23	A Kelly devolveu a borracha.	Ela parou o navio.
24	O Peter separou as peças.	Ele amarrou o cadarço.
25	O Beto lacrou o pacote.	Ele montou o palco.

26	O Jorge movimentou o corpo.	Ele narrou a reportagem.
27	A Sônia emendou os fios.	Ela possui muitas terras.
28	O Ivan arremeçou a pedra.	Ele moeu café.
29	O Thiago criou muitas vacas.	Ele incomodou o garçon.
30	<i>A Nina tatuou a barriga.</i>	<i>Ela comentou a notícia.</i>

### Sentenças para o ensaio

	Sentença introdutória	Sentença comentário
1	A Vivi estava com o fome.	Ela esquentou o pão.
2	A Pati viu o gari.	Ela estava descansando.
3	O Ivo multou o motoqueiro.	Ele é um policial.
4	O Isaac rasurou o cheque.	Ele fez a torrada.
5	O Natan rodou o pião	Ele acalmou o tio.
6	A Helen imprimiu os folhetos.	Ela demorou muito.

Sonda 1: “O Rafael foi ao mercado. Ele comprou refrigerante. Fale agora quem comprou o refrigerante...”

Sonda 2: “O Sérgio foi ao zoológico. Ele viu o urso. Fale agora o que o Sérgio viu...”

Sonda 3: “O Tales vendeu a moto. Ele ficou triste. Fale agora quem vendeu a moto...”

### 3 Declaração da Orientadora para o Colégio de Aplicação da UFRJ



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
FACULDADE DE LETRAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LINGÜÍSTICA

#### DECLARAÇÃO

Eu, Prof. Dr. Aniela Imbrota França, declaro, para os devidos fins, que **FERNANDA BOTINHÃO MARQUES** é aluna de Mestrado no Programa de Pós-graduação em Lingüística desta Universidade, tendo ingressado no curso em agosto de 2008. A aluna desenvolve sua tese, cujo título é "Eletrofisiologia da idiomaticidade em indivíduos com Síndrome de Asperger", sob a minha orientação. Na fase atual da pesquisa, a aluna busca, indivíduos adolescentes sem histórico de dificuldade de linguagem/escolares, problemas auditivos e neurológicos, a fim de aplicar o teste com sentenças idiomáticas ou não (vide anexo 1) desenvolvido pela própria aluna junto com sua orientadora: (i) as sentenças serão apresentadas por estímulo auditivo pelo software Presentation pelo computador acoplado ao aparelho de eletroencefalografia. Os resultados da aplicação dos testes serão divulgados na tese supracitada e poderão ser publicados em meio científico especializado. Em qualquer trabalho em que os resultados deste estudo vierem a ser divulgados, o nome do Colégio onde os voluntários foram selecionados e submetidos aos testes será devidamente citado e as suas identidades não serão reveladas sob qualquer hipótese.

Os alunos participantes receberão um certificado de participação em iniciação científica. Comprometo-me também em manter a DALPE informada do andamento do projeto e em entregar a DALPE um relatório ao final da análise dos resultados.

*Aniela Imbrota França 12/05/09*

Aniela Imbrota França  
Chefe do Departamento de Lingüística  
FAC. DE LETRAS - UFRJ SLRPE 217980

#### 4 Parecer do Colégio de Aplicação da UFRJ favorável à pesquisa



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
COLÉGIO DE APLICAÇÃO  
SERVIÇO DE ORIENTAÇÃO EDUCACIONAL

##### Parecer

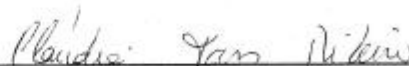
Trata-se de um Projeto que objetiva investigar se indivíduos com Síndrome de Asperger apresentam alterações em tarefas de compreensão metafórica, e que aspecto cognitivo nesta síndrome desabilita os portadores fazerem pontes metafóricas.

O Projeto se propõe a realizar a pesquisa junto a um grupo de pacientes que se encontram em acompanhamento no Ambulatório de Neurologia do Instituto Fernandes Figueira e um grupo controle.

A solicitação ao Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro é aplicar a pesquisa junto a quinze alunos com idade entre 10 e 16 anos, constituindo o Grupo Controle.

Tendo em vista a apresentação do projeto, o parecer é favorável.

Rio de Janeiro, 15 de julho de 2009.



(Setor de Orientação Educacional)

UFRJ  
OPOM  
COLÉGIO DE APLICAÇÃO  
SERVIÇO ORIENTAÇÃO EDUCACIONAL

## 5 Declaração do Setor de Neurologia/IFF para realização da pesquisa



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



IFF

Instituto Fernandes Figueira

### DECLARAÇÃO

Eu, Leonardo Costa de Azevedo, chefe do Setor de Neurologia (Laboratório de Neurobiologia e Neurofisiologia Clínica – LNB&NF) do IFF-FIOCRUZ e co-orientador de *Fernanda Botinhão Marques*, mestranda em Linguística pela Faculdade de Letras da UFRJ, autorizo a realização de sua pesquisa de Dissertação de Mestrado intitulada “Eletrofisiologia da Idiomaticidade em Indivíduos com Síndrome de Asperger”. Com essa finalidade, os pacientes portadores de Síndrome de Asperger serão coletados do ambulatório de Neurologia e assistidos no LNB&NF.

Rio de Janeiro, 16 de julho de 2009.

Dr. Leonardo Costa de Azevedo

Chefe do Setor de Neurologia IFF/FIOCRUZ

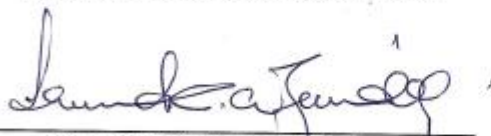
## 6 Declaração do Departamento de Pediatria IFF

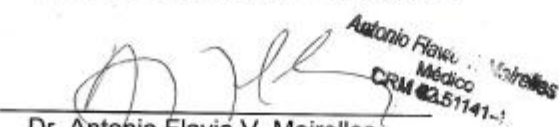


### DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que o Projeto de Dissertação de Mestrado de Fernanda Botinhão Marques, intitulado: Eletrofisiologia da Idiomaticidade em Indivíduos com Síndrome de Asperger, está sendo desenvolvido no Laboratório de Neurobiologia & Neurofisiologia Clínica/Setor de Neurologia/Departamento de Pediatria.

Rio de Janeiro, 29 de maio de 2009.

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Leonardo C. de Azevedo  
Chefe do Setor de Neurologia/ Lab. de Neurob.  
& Neurofisiologia Clínica – IFF/Fiocruz

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Antonio Flavio V. Meirelles  
Chefe do Departamento de Pediatria  
IFF/Fiocruz

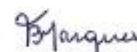
Antonio Flavio V. Meirelles  
Médico  
CRM 82.511-1-1

## 7 Declaração que possui Curriculum na Plataforma Lattes

### DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que Eu, FERNANDA BOTINHÃO MARQUES, portadora do CPF nº 090.267.007-76, aluna de Mestrado da Pós-graduação em Lingüística da Faculdade de Letras/UFRJ, possuo curriculum na Plataforma Lattes (<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizaev.jsp?id=W0402468>).

Rio de Janeiro, 16 de julho de 2009.



Fernanda Botinhão Marques

Mestranda em Lingüística UFRJ

Mat: 108.128.861

CPF: 090.267.007.76



## 8 Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

CAAE - Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

Page 1 of 1



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
Conselho Nacional de Saúde  
Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

<b>PROJETO RECEBIDO NO CEP</b>		<b>CAAE - 0062.0.008.000-09</b>	
<b>Projeto de Pesquisa</b> Eletrofisiologia da idiomatidade em indivíduos com síndrome de asperger			
<b>Área(s) Temática(s) Especial(s)</b> Não se aplica		<b>Grupo</b>	<b>Fase</b> Não se aplica
<b>Pesquisador Responsável</b>			
<b>CPF</b> 09026700776	<b>Pesquisador Responsável</b> Fernanda Botinhão Marques	<i>Fernanda Botinhão Marques</i> <b>Assinatura</b>	
<b>Comitê de Ética</b>			
<b>Data de Entrega</b> 27/07/2009	<b>Recebimento:</b> _____	<i>[Signature]</i> <b>Assinatura</b>	

Este documento deverá ser, obrigatoriamente, anexado ao Projeto de Pesquisa.



## 10 Ficha de Cadastro de Projeto de Pesquisa



### Ficha de Cadastro de Projeto de Pesquisa

#### Dados do Pesquisador

Nome:	Fernanda Botinhalo Marques		
Instituição:	Faculdade de Letras UFRJ		
Departamento:	Pós graduação		
Lab. / Núcleo:			
E-mail:	nandabmarques@gmail.com	CPF:	09026700776
Telefone residencial:	21 35076974	Celular:	21 81836974
Telefone FIOCRUZ:		Ramal:	
Função			
Titulação:	Graduação (X)	Especialização ( )	Mestrado ( )
	Doutorado ( )	Pós-Doutorado ( )	Livre Docência ( )
Vínculo com a FIOCRUZ	Servidor do Quadro FioCruz ( ) Pesquisador Visitante - Convênio ( ) Aluno da Pós-Graduação ( ) Terceirizado ( ) Cedido ( ) outros ( X )		
Endereço do Currículo Lattes	<a href="http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.jsp?id=W0402468">http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.jsp?id=W0402468</a>		
Está cadastrado no Programa do Diretório do Grupo de Pesquisa do CNPq?			Sim ( X ) / Não ( )
Nome do Grupo de Pesquisa no Diretório:	ACESIN - Acesso Sintático - UFRJ LED - Laboratório de Eletrofisiologia das Disfunções de Linguagem - UFRJ e IFF FioCruz		
Caso seja bolsista do CNPq, informe a classificação de sua Bolsa de Produtividade em Pesquisa CNPq:	Bolsa de mestrado cnpq		

#### Tipo de Cadastro de Projeto:

Monografia - Graduação - ( )	Dissertação Mestrado - ( X )	Pesquisa Científica - ( )
Monografia - Especialização - ( )	Tese de Doutorado - ( )	

#### Dados do Orientador

Preencher somente se for monografia, dissertação ou tese.


Nome:	Aniela Improta França		
Função:	Pesquisador/Professor Adjunto III	CPF:	59993073768
Departamento:	Linguística		
Lab. / Núcleo:	Faculdade de Letras UFRJ		
E-mail:	anielaiprota@terra.com.br		
Telefone residencial:		Celular:	(21)9994-7707
Telefone FIOCRUZ:		Ramal:	

## 11 Protocolo de andamento do projeto

Andamento do projeto - CAAE - 0062.0.008.000-09				
<b>Título do Projeto de Pesquisa</b>				
Eletrofisiologia da Idiomatidade em indivíduos com síndrome de asperger				
<b>Situação</b>	<b>Data Inicial no CEP</b>	<b>Data Final no CEP</b>	<b>Data Inicial na CONEP</b>	<b>Data Final na</b>
Aprovado no CEP	27/07/2009 14:45:25	21/09/2009 10:02:02		
<b>Descrição</b>	<b>Data</b>	<b>Documento</b>	<b>Nº do Doc</b>	
1 - Envio da Folha de Rosto pela Internet	15/07/2009 17:23:57	Folha de Rosto	FR278355	(
2 - Recebimento de Protocolo pelo CEP (Check-List)	27/07/2009 14:45:25	Folha de Rosto	0062.0.008.000-09	(
3 - Protocolo Aprovado no CEP	21/09/2009 10:02:02	Folha de Rosto	0062/09	(

[Voltar](#)

**APROVADO**  
 Válido Até 30/09/2010  
 Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos  
 INSTITUTO FERNANDES FIGUEIRA - IFF/FIUCRUZ  
 Telefone: 2552-8491 / 2554-1700 r. 1730

  
 Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos  
 INSTITUTO FERNANDES FIGUEIRA - IFF/FIUCRUZ

## 12 Parecer consubstanciado de Projeto de Pesquisa

### Parecer Consubstanciado de Projeto de Pesquisa

Título do Projeto: Eletrofisiologia da idiomaticidade em indivíduos com Síndrome de Asperger

Pesquisador Responsável Pesquisador responsável: Fernanda Botinhão Marques

Data da Versão 15/09/2009

Cadastro FR2783

Data do Parecer 18/09/2009

Grupo e Área Temática III - Projeto fora das áreas temáticas especiais

#### Objetivos do Projeto

Avançar no entendimento sobre processamento da idiomaticidade em indivíduos com diagnóstico de Síndrome de Asperger.

#### Sumário do Projeto

Trata-se de um projeto realizado em parceria, o Setor de Neurologia, Laboratório de Neurobiologia e Neurofisiologia Clínica – Instituto Fernandes Figueira- FIOCRUZ com o Laboratório de Eletrofisiologia das disfunções de Linguagem - LED - Faculdades de Letras/ UFRJ. Este projeto tem como objetivo estudar o processamento da idiomaticidade em indivíduos com diagnóstico de Síndrome de Asperger.

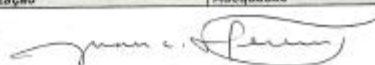
A mestranda fundamenta este estudo na teoria linguística, Modelo da Morfologia Distribuída proposta por Marantz (1997) que afirma que a interpretação sentencial idiomática depende, primeiro de uma decomposição radical das palavras e da sentença em prol de um sentido literal que vai ciclicamente sendo derivado. Este estudo será realizado através da comparação entre os resultados do exame eletrofisiológico de 30 indivíduos na faixa etária de 10 a 16 anos, 15 com diagnóstico de Síndrome de Asperger que se encontram em acompanhamento no Ambulatório do Instituto Fernandes Figueira - FIOCRUZ e 15 do grupo controle que são alunos do Colégio de Aplicação da UFRJ. Os critérios de inclusão para os indivíduos de Síndrome de Asperger são: Diagnóstico realizado no Ambulatório de Neurologia do IFF, resultados na avaliação de inteligência realizada com a bateria de testes do WISC com escore padrão EP- acima de 70, e resultado da avaliação da linguagem realizada com a bateria de testes do CELF-R aplicada por fonoaudióloga do Ambulatório de Fonoaudiologia Especializado em Linguagem/ Serviço de Neurologia do IFF, com EP acima de 85; critérios de exclusão: deficiência auditiva e visual. Os critérios de inclusão para o grupo controle é: desempenho escolar adequado e os critérios de exclusão são: ausência de deficiência auditiva e/ou visual e ausência de diagnóstico de síndrome genética e/ou neurológica. A coleta dos dados da população do estudo consiste de registro eletroencefalográfica de potencial evocado relacionado a tarefa. A utilização da técnica de extração de Potencial Relacionado a Evento tem propiciado valiosos avanços nas pesquisas em cognição, principalmente na linguística. Ainda podemos ressaltar que é um método prático e não invasivo. A relevância deste projeto é que a partir do conhecimento gerado sobre as diferenças neurofisiológicas do processamento dos conteúdos idiomáticos dos indivíduos com Síndrome de Asperger em comparação com os resultados do grupo controle poderão contribuir para o estabelecimento de bases para terapias cognitivas no futuro.

Itens Metodológicos e Éticos	Situação
Título	Adequado
Autores	Adequados
Local de Origem na Instituição	Adequado
Projeto elaborado por patrocinador	Não
Aprovação no país de origem	Não necessita
Local de Realização	Outro (citar no comentário)
Outras instituições envolvidas	Sim
Condições para realização	Adequadas

**APROVADO**

Válido Até 30/09/2010

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos  
INSTITUTO FERNANDES FIGUEIRA - IFF/FIOCRUZ  
Telefone: 2552-9491 / 2554-1700 r. 1730



Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos  
INSTITUTO FERNANDES FIGUEIRA - IFF/FIOCRUZ

Página 1-2

## Comentários sobre os Itens de Identificação

Introdução	Adequada
------------	----------

Comentários sobre a Introdução

Objetivos	Adequados
-----------	-----------

Comentários sobre os Objetivos

Pacientes e Métodos	Comentário
Delineamento	Comentário
Tamanho de amostra	Total 30 Local Sim
Cálculo do tamanho da amostra	Adequado
Participantes pertencentes a grupos especiais	Não
Seleção equitativa dos indivíduos participantes	Adequada
Critérios de inclusão e exclusão	Adequados
Relação risco- benefício	Não se aplica
Uso de placebo	Não utiliza
Período de suspensão de uso de drogas (wash out)	Não utiliza
Monitoramento da segurança a longo	Adequado
Avaliação dos dados	Adequada - quantitativa
Privacidade e confidencialidade	Adequada
Termo de Consentimento	Adequado
Adequação às Normas e Diretrizes	Sim

Comentários sobre os itens de Pacientes e Métodos

Cronograma	Comentário
Data de início prevista	
Data de término prevista	30/09/2010
Orçamento	Comentário
Fonte de financiamento externa	Patrocínio privado

Comentários sobre o Cronograma e o Orçamento

Referências Bibliográficas	Comentário
----------------------------	------------

Comentários sobre as Referências Bibliográficas

As referências são pertinentes e a informação eletrônica citada é particularmente informativa e relevante por ser interativa.

Recomendação

Aprovar

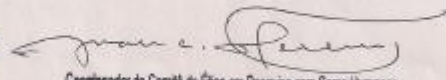
Comentários Gerais sobre o Projeto

O projeto é de grande relevância pois contribuirá para a compreensão do processamento da idiomaticidade em indivíduos com diagnóstico de Síndrome de Asperger.

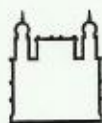
APROVADO

Válido Até 30/09/2010

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos  
 INSTITUTO FERNANDES FIGUEIRA - IFF/FIOCRUZ  
 Telefone: 2552-8401 / 2554-1700 r. 1730

  
 Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos  
 INSTITUTO FERNANDES FIGUEIRA - IFF/FIOCRUZ

## 13 Registro do Projeto



Ministério da Saúde

FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz



Instituto Fernandes Figueira

### REGISTRO DE PROJETO

Informamos que o projeto “Eletrofisiologia da idiomaticidade em indivíduos com Síndrome de Asperger” a ser desenvolvido por **Fernanda Botinhão Marques** foi devidamente protocolado neste Departamento sob o nº 914/Dpq/2009.

Rio de Janeiro, 21 de julho de 2009.

A handwritten signature in black ink, which appears to read 'Kátia Sydrônio', is positioned above the printed name.

Dr<sup>a</sup>. Kátia Sydrônio  
Vice-Diretora de Pesquisa

## 14 Termo de Consentimento



Ministério da Saúde

**FIOCRUZ**  
Fundação Oswaldo Cruz



**IFF**  
Instituto Fernandes Figueira

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**TÍTULO DO PROJETO:** *Eletrofisiologia da idiomatidade em indivíduos com Síndrome de Asperger*

Pesquisador responsável: Fernanda Botinhão Marques<sup>2</sup>

Orientadores: Dr. Leonardo C. de Azevedo<sup>1</sup> e Prof. Aniela Improta França<sup>2</sup>

Instituições envolvidas: Setor de Neurologia, Laboratório de Neurobiologia e Neurofisiologia Clínica – LNB&NF do IFF-FIOCRUZ IFF<sup>1</sup>; Laboratório de Eletrofisiologia das disfunções de Linguagem - LED Faculdades de Letras/ UFRJ e Setor de Neurologia IFF-FIOCRUZ<sup>12</sup>

#### **ATENÇÃO:**

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), da pesquisa: “*Eletrofisiologia da idiomatidade em indivíduos com Síndrome de Asperger*”. Ressaltamos que a sua participação não é obrigatória e você poderá desistir de fazer parte da pesquisa a qualquer momento. A sua recusa ou a sua desistência em participar do estudo não trarão nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou nos atendimentos/tratamentos realizados na Instituição - IFF.

#### **OBJETIVO:**

O objetivo deste estudo é tentar compreender como é a atividade do cérebro em tarefas envolvendo expressões idiomáticas - as girias usadas por adolescentes no dia-a-dia. Através da atividade cerebral captada pelo exame de eletroencefalografia (EEG), pois pouco se sabe a respeito desse tipo de mecanismo que envolve compreensão de girias.

#### **PROCEDIMENTO:**

Este procedimento envolverá o monitoramento das tarefas de estimulação auditiva (ouvir frases) através da captação de sinais cerebrais (sinais elétricos produzidos pelo cérebro durante a realização de uma tarefa) pelo eletroencefalograma (EEG).

O pesquisador responsável agendará o melhor dia e horário com o responsável do voluntário para a realização do exame.

O exame terá a duração de aproximadamente 1 hora (uma hora). Ressaltamos que o procedimento não implica em risco para a saúde do voluntário

#### **RISCOS:**

Esse exame não apresenta nenhum dano ao indivíduo, pois não se trata de um procedimento invasivo.

#### **BENEFÍCIOS:**

Esta pesquisa não trará benefícios diretos aos voluntários. Mas, será de fundamental importância, pois nos fornecerá conhecimento a respeito da atividade do cérebro em tarefas com expressões idiomáticas/girias em indivíduos com síndrome de Asperger que os impossibilitam compreender este tipo de frases tão usadas no nosso dia-a-dia.



**CONFIABILIDADE:**

Ressaltamos que as informações a serem obtidas durante o estudo ficarão restritas a fins científicos, podendo ser apresentadas ou publicadas em reuniões e/ou revistas científicas. Os dados pessoais como nome e endereço, de maneira nenhuma serão divulgados.

Garantimos, desta forma, a privacidade e sigilo do voluntário quanto aos seus dados pessoais.

**PARTICIPACÃO VOLUNTÁRIA:**

O consentimento dado pelo(a) senhor(a) ou pelo responsável legal para que seu filho (a) participe do estudo é livre e voluntário, não havendo qualquer forma de pagamento por parte do Hospital ou dos médicos. Por outro lado, também não existirão custos para o paciente ou seus familiares/responsáveis para que o estudo seja realizado. Por ser tratar de participação voluntária, o (a) senhor (a) não sofrerá qualquer penalidade caso não assine a autorização e, após assina-la, poderá a qualquer momento desistir da pesquisa.

**LOCAL DA PESQUISA:**

Esta pesquisa será realizada no Laboratório de Neurobiologia do Setor de Neurologia do IFF-Fiocruz – Avenida Rui Barbosa, 716 – Flamengo.

**EM CASO DE DÚVIDAS:**

Por favor, se tiver alguma dúvida, entre em contato com o CEP – Comitê de Ética e Pesquisa do IFF, na Avenida Rui Barbosa, 716 , 1º andar, Flamengo; telefone: 2552-1730 ou Fernanda B. Marques, telefones: 3507-6974/ 8183-6974, ou por e-mail: [nandabmarques@gmail.com](mailto:nandabmarques@gmail.com) , responsável pelo projeto.

Declaro estar ciente e de acordo com o conteúdo deste Termo de consentimento, portanto, desejo que meu filho (a) participe da investigação proposta, depois de ter formulado as perguntas necessárias e recebido as devidas respostas. Estou ciente ainda que poderei voltar a fazê-la a qualquer momento durante a duração do estudo. Fui informado também que uma cópia deste documento ficará em meu poder e a outra será arquivada no LNB&NF (Serviço de Neurologia).

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 20__	
Nome completo do voluntário: _____	
Nome dos pais/responsável: _____	
Endereço: _____	
Telefone: _____	
Assinatura do participante ou responsável	Assinatura do pesquisador responsável
<b>APROVADO</b>	

Válido Até 30/09/2010  
 Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos  
 INSTITUTO FERNANDES FIGUEIRA - IFF/FIOCRUZ  
 Telefone: 2552-8401 / 2554-1700 e 1730

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos  
 INSTITUTO FERNANDES FIGUEIRA - IFF/FIOCRUZ

2/2