



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA E PUERICULTURA

**IMPACTO DAS VARIAÇÕES NO AMBIENTE PERINATAL SOBRE A  
ATIVIDADE DE NEURÔNIOS ESPELHO EM LACTENTES:  
PADRONIZAÇÃO DE PROTOCOLO E ESTUDO PRELIMINAR**

Márcio Bonesso Alves

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado  
como requisito para a obtenção do título de  
Bacharel em Ciências Biológicas pela  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Patrícia Pelufo Silveira

Coorientador: Adolfo Rodrigues Reis

Porto Alegre – RS

2011



## AGRADECIMENTO

Agradeço aos meus colegas do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e do Laboratório de Neuroendocrinologia do Comportamento, aos meus amigos, orientadores e família por terem contribuído de alguma forma para a realização deste trabalho.

## RESUMO

O período perinatal é uma fase crítica para o desenvolvimento do sistema nervoso, sendo que eventos estressantes durante este período são capazes de promover alterações duradouras em múltiplos sistemas de neurotransmissores e estruturas do cérebro. Neurônios localizados na área F5 do cérebro de macacos disparam durante movimentos ativos das mãos e da boca, mas surpreendentemente, parte destes neurônios dispara também quando o macaco simplesmente observa outro indivíduo (macaco ou humano) realizando a mesma ação ou alguma ação similar. Estes neurônios receberam o nome de Neurônios espelho. Estes neurônios estão presentes também em humanos e estão relacionados com processos como empatia, teoria da mente, linguagem e imitação. Na imitação neonatal, acredita-se que esses neurônios desempenhem um importante papel. Um importante estudo mostrou que macacos mais imitadores tiveram um melhor desempenho quando testados em ações do tipo alcançar-agarrar quando comparados com animais pouco imitadores. Este experimento demonstrou que a capacidade de imitar pode ser preditiva de um posterior desenvolvimento das habilidades motoras voluntárias. Com base nestes achados, este trabalho visa desenvolver e padronizar dois protocolos de imitação em lactentes humanos (protocolo de extensão do dedo indicador e protocolo de protrusão da língua) e realizar um estudo preliminar correlacionando a atividade dos neurônios espelho com alguns aspectos do ambiente perinatal. Foram selecionadas díades mãe-bebê que buscaram consulta pediátrica ou vacinação na Unidade de Saúde Básica (UBS) Santa Cecília no Município de Porto Alegre. Enquanto a mãe respondia os questionários, um experimentador realizava os protocolos de imitação com o bebê. Foram recrutadas para o teste vinte e duas mães, onde em oito ocasiões os protocolos de imitação foram realizados em sua totalidade. Os protocolos desenvolvidos foram capazes de induzir uma resposta imitativa em parte dos lactentes, que por sua vez, puderam ser classificados em imitadores e não imitadores. Houve também uma associação entre bebês imitadores e não imitadores com os escores obtidos nos questionários que tratam sobre depressão materna e a capacidade da mãe em ler os comportamentos do seu filho. Estes resultados mostram que a imitação neonatal pode ser utilizada como uma ferramenta para avaliar o efeito de diversos fatores ambientais sobre o desenvolvimento do sistema nervoso de lactentes.

Palavras-chave: Neurônios espelho, Imitação, Neurodesenvolvimento, Ambiente perinatal

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>1.1. Neurônios Espelho</b> .....	2
<b>1.1.1. Neurônios Espelho em Humanos</b> .....	2
<b>1.1.2. Função dos Neurônios Espelho</b> .....	3
<b>1.2. Imitação</b> .....	4
<b>1.2.1. O Estudo da imitação neonatal</b> .....	5
<b>1.2.2. Mecanismo da Imitação Neonatal</b> .....	5
<b>1.2.3. Imitação e o Desenvolvimento das Habilidades Motoras</b> .....	6
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	7
<b>3. MÉTODOS</b> .....	8
<b>3.1. Dados Gerais Sobre a Mãe e Criança</b> .....	8
<b>3.2. Questionários Aplicados</b> .....	8
<b>3.2.1. Cuidado Materno (<i>What Being the Parent of a New Baby Is Like</i> – WPL-R)</b> .....	8
<b>3.2.2. Escala de Confiança Materna (<i>Karitane Parenting Confidence Scale</i> - KPCS)</b> .....	9
<b>3.2.3. Percepção Materna (<i>Perceived Maternal Parenting Self-Efficacy</i> - PMP S-E)</b> .....	9
<b>3.2.4. Depressão Pós-parto (<i>Edinburgh Postnatal Depression Scale</i> - EPDS)</b> .....	9
<b>3.3. Protocolos de Imitação</b> .....	10
<b>3.3.1. Imitação Motora (Movimento dos dedos)</b> .....	10
<b>3.3.2. Imitação Orofacial (Protrusão da língua)</b> .....	10
<b>4. RESULTADOS</b> .....	12
<b>4.5. Imitação Motora</b> .....	14
<b>4.6. Imitação Orofacial</b> .....	19
<b>4.7. Relação Imitação Motora X Fatores Ambientais</b> .....	22
<b>4.8. Relação Imitação Orofacial X Fatores Ambientais</b> .....	27
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	32
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	36
<b>7. PERSPECTIVA</b> .....	37
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	38

## Lista de Figuras

GRÁFICO 1. MÉDIA±E.P.M. da porcentagem de tempo de movimentação total (condições 1, 2 e 3).....	14
GRÁFICO 2. MÉDIA±E.P.M. da porcentagem de tempo de movimentação específica (condições 2 e 3).....	15
GRÁFICO 3. Porcentagem de tempo de movimentação total (condições 1, 2 e 3) .....	16
GRÁFICO 4. MÉDIA±E.P.M. Comparação do tempo de movimentação total antes, durante e após a apresentação do protocolo de imitação motora entre os Imitadores e Não Imitadores. 17	
GRÁFICO 5. MÉDIA±E.P.M. Comparação do tempo de movimentações específicas antes, durante e após a apresentação do protocolo de imitação motora entre os Imitadores e Não Imitadores. ....	18
GRÁFICO 6. MÉDIA±E.P.M. da porcentagem de tempo de protrusão da língua antes, durante e após a apresentação do protocolo de imitação orofacial para todos os bebês .....	19
GRÁFICO 7. Porcentagem de tempo de movimentação orofacial durante a realização do estímulo para todos os bebês. ....	20
GRÁFICO 8. MÉDIA±E.P.M. da porcentagem de tempo de movimentos de protrusão da língua durante a apresentação do protocolo de imitação orofacial em bebês Imitadores e não imitadores. n=6 .....	21
GRÁFICO 9. MÉDIA±E.P.M. do score no questionário EPDS em Imitadores e Não-Imitadores para o protocolo de imitação motora .....	23
GRÁFICO 10. MÉDIA±E.P.M. dos scores obtidos nas três subescalas do questionário WPL-R em Imitadores e Não-Imitadores para o protocolo de imitação motora.....	24

GRÁFICO 11. MÉDIA±E.P.M. do escore total do questionário PMP em Imitadores e Não-Imitadores para o protocolo de imitação motora .....	25
GRÁFICO 12. MÉDIA±E.P.M. do escore obtido na subescala Apoio do questionário KPCS em Imitadores e Não-Imitadores para o protocolo de imitação motora .....	26
GRÁFICO 13. MÉDIA±E.P.M. do escore no questionário EPDS em Imitadores e Não-Imitadores para o protocolo de imitação orofacial .....	28
GRÁFICO 14. MÉDIA±E.P.M. dos escores obtidos nas três subescalas do questionário WPL-R em Imitadores e Não-Imitadores para o protocolo de imitação motora.....	29
GRÁFICO 15. MÉDIA±E.P.M. Subescalas Leitura de Sinais, Procedimentos de Cuidado, e Evocar Comportamentos do questionário WPL-R em Imitadores e Não-Imitadores para o protocolo de imitação orofacial. ....	30
GRÁFICO 16. MÉDIA±E.P.M. Subescala Cuidado Parental do questionário KPCS em Imitadores e Não-Imitadores para o protocolo de imitação orofacial .....	31

## Lista de Tabelas

TABELA 1: Dados obtidos sobre as mães e suas crianças no dia do nascimento. Imitadores e Não Imitadores para o teste de imitação motora.....	22
TABELA 2: Dados obtidos sobre as mães e suas crianças no dia do nascimento. Imitadores e Não imitadores para o teste de imitação orofacial .....	27

## 1. INTRODUÇÃO

O período perinatal é uma fase crítica para o desenvolvimento do sistema nervoso, onde o cérebro está sendo submetido a uma intensa organização funcional, proliferação neuronal, diferenciação celular, gliogênese e mielinização (Rice & Barone, 2000).

Eventos estressantes durante este período seriam capazes de promover alterações duradouras em múltiplos sistemas de neurotransmissores e estruturas do cérebro (Kaufman *et al.*, 2000), e desta forma, induzir a mudanças neurobiológicas e comportamentais definitivas no fenótipo dos adultos (Vázquez *et al.* 2005; Cui *et al.* 2004).

Relatos maternos de dificuldades diárias, assim como sintomas de depressão e ansiedade durante a gestação parecem estar associados com partos precoces e menor peso ao nascer, fatores considerados de risco no desenvolvimento de deficiências cognitivas e sociais (Wadhwa, 2005; Wadhwa, Sandman, & Garite, 2001).

Da mesma forma, uma percepção negativa da vida entre a 24<sup>o</sup> e 29<sup>o</sup> semanas de gestação foi significativamente relacionada com um aumento no risco de nascimentos prematuros (Dole, 2003).

Filhos de mães que relataram altos níveis de ansiedade e depressão durante a gravidez também tendem a apresentar altos níveis de atividade motora e respostas emocionais negativas quando apresentados a brinquedos novos. No final da infância, este perfil comportamental foi associado com timidez e distúrbios de ansiedade (Kagan *et al.*, 1987).

Estes estudos confirmam que eventos estressantes durante o período de gestação estão associados com desfechos adversos em funções cognitivas, emocionais e sociais durante a infância (Talge *et al.* 2007), além predispor os indivíduos ao desenvolvimento de diversos tipos de desordens psiquiátricas quando adultos (Sanchez *et al.*, 2001; Heim *et al.* 2004).

Já o período imediatamente posterior ao nascimento, representa um período onde a interação com a mãe é associada com o desenvolvimento emocional e cognitivo da sua prole (Ammerman *et al.*, 1991; Fernald & Gunnar, 2009).

Condições adversas na infância incluindo pobreza, uso de drogas e depressão materna, estão associados com alterações na qualidade do cuidado materno (Lupien *et al.*, 2000; Wilson *et al.*, 2007), que por sua vez, é outra variável importante no desenvolvimento da prole.

Em ratos, viu-se que variações naturais do cuidado materno influenciam nas respostas ao estresse (Caldji *et al.*, 2000) e nos desfechos cognitivos na vida adulta (Bredy *et al.*, 2003). Em humanos, há descrição de interação entre o peso ao nascer e cuidado materno sobre o volume hipocampal na vida adulta (Buss *et al.*, 2007).

### **1.1. Neurônios Espelho**

Neurônios localizados na área F5 do cérebro de macacos disparam durante movimentos ativos das mãos e da boca (Kurata & Tanji, 1986). Surpreendentemente, estudos revelaram que parte destes neurônios dispara não só quando o macaco pega ou manipula objetos, mas também quando simplesmente observa outro indivíduo (macaco ou humano) realizando a mesma ação ou alguma ação similar (Rizzolatti *et al.*, 1996).

Estes neurônios, registrados diretamente ou demonstrados por técnicas não invasivas, estão presentes em diversas áreas corticais de primatas (Rizzolatti & Craighero 2004) e aves (Prather, 2008), e recebem o nome de neurônios espelho. Embora apresentem esta particularidade, as propriedades motoras dos neurônios espelho são indistinguíveis das propriedades dos neurônios da área F5 que somente respondem à realização de ações (Rizzolatti & Arbib, 1998).

Um importante aspecto funcional dos neurônios espelho é a congruência entre suas propriedades visuais e motoras, ou seja, a ação visual na qual determinado neurônio responde é a mesma ação motora que ele codifica (Gallese *et al.*, 1996). Além disso, apenas ações motoras que estão no repertório motor do observador são eficazes na ativação deste sistema (Rizzolatti *et al.*, 2010).

Estudos posteriores demonstraram que para tais neurônios, o determinante é o objetivo da ação, e não o modo como ela é realizada. Um mesmo neurônio dispara quando a ação de pegar um objeto é realizada ou observada, não importando se este objeto é pegado com a mão esquerda, mão direita ou até mesmo com a boca (Rizzolatti & Sinaglia, 2008).

#### **1.1.1. Neurônios Espelho em Humanos**

A primeira demonstração de neurônios espelho em humanos foi fornecida por Fadiga *et al.* (1995), através de estudos com Estimulação Magnética Transcraniana (EMTr). A lógica de seu experimento foi bastante simples. Se a observação de uma ação ativa o córtex pré-motor em humanos da mesma forma que em macacos, a EMTr deverá induzir, durante a observação

de determinada ação, um aumento nos potenciais evocados motores nos músculos que são ativados quando esta ação é executada. E seus resultados confirmaram esta hipótese.

Anos mais tarde, estudos utilizando Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET) mostraram que as áreas corticais ativas em humanos, durante a observação de ações, correspondem rigorosamente às áreas dotadas com propriedades espelho em macacos (Rizzolatti *et al.*, 2009). A observação de ações motoras além de ativar áreas visuais, ativou o lóbulo parietal inferior e o córtex pré-motor, predominantemente na sua parte ventral, além da parte caudal do giro frontal inferior (IFG) (Iacoboni & Dapretto, 2006).

Um ponto fundamental é que, diferentemente do que acontece em macacos, em humanos os neurônios espelho também respondem a ações aparentemente sem sentido, como simples movimentos dos dedos (Fadiga *et al.*, 1995). Esta diferença, aparentemente simples, pode ter exercido grande influência em direção ao desenvolvimento de sistemas de comunicação complexos (Arbib *et al.*, 2005).

### **1.1.2. Função dos Neurônios Espelho**

Mas afinal, qual o papel funcional dos neurônios espelho? A hipótese mais aceita é que sua atividade representa ações (Gallese *et al.*, 1996). Representação que pode ser utilizada para compreender o significado de determinadas ações e para imitá-las. Por compreender, deve-se entender como a capacidade de reconhecer que outro indivíduo está realizando uma ação, diferenciar a ação observada de outras ações e usar esta informação para agir apropriadamente (Rizzolatti & Arbib, 1998).

Nas palavras de seus descobridores: “A visão de um ato realizado por outro indivíduo produz uma ativação imediata das áreas motoras incumbidas da organização e execução desses atos, e através dessa ativação, é possível decifrar o significado dos eventos motores observados. Tal entendimento é completamente isento de qualquer mediação reflexiva, conceitual ou lingüística” (Rizzolatti & Sinigaglia, 2008).

Embora o mecanismo de funcionamento dos neurônios espelho seja o mesmo, independente da localização destes neurônios, o resultado da transformação sensório-motora depende da estrutura cerebral onde este neurônio está localizado (Rizzolatti *et al.*, 2010). Neurônios localizados em centros emocionais como a ínsula ou o córtex cingulado, por exemplo, fornecem representações motoras munidas de conteúdo emocional, ao contrário

daqueles localizados no circuito parieto-frontal, onde as representações são dotadas apenas de conteúdo motor (Rizzolatti & Craighero, 2004).

Além de estarem envolvidos na compreensão e na percepção de ações motoras, os neurônios espelho apresentam um papel crucial em outros processos cognitivos, como teoria da mente (Gallese & Goldman, 1998), linguagem (Rizzolatti & Arbib, 1998), empatia (Kaplan & Iacoboni, 2006) e imitação (Ramachandram, 2000; Rizzolatti et al., 2001).

Uma vez que as ações realizadas por outros indivíduos são representadas e entendidas como se fossem nossas próprias ações, é possível prever o estado mental do indivíduo observado, levando à habilidade da teoria da mente (Gallese & Goldman, 1998). De forma similar, a empatia requer a habilidade de entender o estado mental de outro indivíduo, o que também pode sofrer grande influência dos neurônios espelho.

Este sistema que combina observação com realização parece ser o mecanismo ideal para a evolução da linguagem a partir de um sistema de comunicação gestual (Ramachandram 2000, Rizzolatti & Arbib, 1998). É importante notar que a área humana homóloga à área F5 - onde os neurônios espelho foram primeiramente descritos em macacos - é a área de Broca, responsável pela produção da linguagem.

Além de todas estas atribuições, diversos estudos com neuroimagem têm indicado que estes neurônios também estão envolvidos no mecanismo da imitação humana (Iacoboni, 1999, Leslie *et al.*, 2004; Buccino *et al.*, 2001).

## **1.2. Imitação**

Imitação é mais do que a mera habilidade de reproduzir ações de outras pessoas, mas sim a capacidade de replicar e aprender habilidades através da observação de uma ação realizada por outro indivíduo (Studdert-Kennedy, 2002). Formas simples de imitação já foram demonstradas em ratos (Heyes, 2010), aves (Meltzoff & Moore, 1997 e Nottebohm, 1976) e golfinhos (Hermann, 2002), enquanto formas mais complexas de imitação ficam restritas a alguns primatas como chimpanzés e humanos (Gallese & Goldman 1998).

Uma recente coleção de ensaios descreve a imitação como “uma habilidade rara que está fundamentalmente ligada a formas de inteligência caracteristicamente humanas, em particular à linguagem, cultura e capacidade de entender outras mentes” (Iacoboni, 2010).

### **1.2.1. O Estudo da imitação neonatal**

Diversos estudos já demonstraram a ocorrência de imitação também em recém nascidos, sendo que a grande maioria destes estudos, se utiliza da protrusão da língua (Dunkeld et al, 1978; Heimann & Schaller, 1985; Heimann et al., 1989; Meltzoff & Moore, 1977), enquanto somente alguns poucos analisam os movimentos de mãos e pernas (Maratos, 1973; Meltzoff & Moore, 1997).

Esta preferência pelo teste de protrusão da língua se dá, pelo menos em parte, pelo fato de que muitos pesquisadores empenharam-se em desafiar as hipóteses de Piaget sobre a emergência de gestos imitativos em regiões do corpo que o indivíduo não consegue observar diretamente (Nagy et al., 2005).

Todavia, a utilização de movimentos finos das mãos possui algumas vantagens em comparação com a imitação orofacial. Além de possuir uma baixa frequência basal, o que torna sua codificação mais objetiva e precisa, a imitação de dedos independentes, como extensão do dedo indicador, é um movimento relativamente difícil, o que permite inclusive investigar componentes de aprendizado na imitação neonatal (Fontaine, 1984).

Estudos mais recentes têm dado grande importância para a imitação em idades precoces como sendo a primeira forma de comunicação em crianças (Nagy, et al., 2005; Nagy et al., 2006). Esta parece ser a explicação mais plausível para o motivo pelo qual recém nascidos apresentam esta habilidade.

### **1.2.2. Mecanismo da Imitação Neonatal**

A questão que permanece intrigando os pesquisadores da área é sobre o mecanismo neural responsável pela imitação, e os modelos mais atuais dão grande importância ao sistema de neurônios espelho (Iacoboni et al., 2001).

Embora não se conheça muito sobre os mecanismos da imitação neonatal, nem se as estruturas do sistema de neurônios espelho já estão maduras o suficiente para servir de base para a imitação, o cérebro do recém-nascido não possui habilidades cognitivas muito sofisticadas, o que sugere um mecanismo neural de imitação bastante simples (Iacoboni,2010).

Não temos e provavelmente nunca teremos observações diretas da atividade de uma única célula nervosa de criança para provar o envolvimento dos neurônios espelho na

imitação neonatal, porém, mais uma vez estudos com neuroimagem têm suportado o funcionamento de sistemas destes neurônios em bebês (Iacoboni, 2010).

Utilizando-se de Espectroscopia de Infravermelho Próximo (NEIRs), pesquisadores demonstraram uma ativação de áreas motoras de crianças enquanto assistiam uma pessoa movendo um brinquedo, mas não enquanto assistiam este mesmo brinquedo movendo-se independentemente (Shimada & Hiraki, 2006). Isto sugere fortemente que os neurônios espelho já estão funcionando bem em crianças jovens.

### **1.2.3. Imitação e o Desenvolvimento das Habilidades Motoras**

Em um importante estudo, Ferrari (2006) demonstrou que a imitação neonatal em macacos conta com um mecanismo que envolve as áreas corticais parietal e pré-motora, e que as diferenças individuais no comportamento de imitação neonatal estão associadas com diferenças na capacidade de realizar ações motoras intencionais - ações recrutadas por parte do córtex parietal e pré-motor - em idades mais avançadas.

Dando ainda mais ênfase a estes resultados, as diferenças individuais na imitação neonatal não se relacionaram com outros componentes motores como reflexo palmar, postura corporal e atenção visual – ações controladas por outras estruturas corticais e subcorticais (Ferrari et al., 2006).

Em outras palavras, macacos mais imitadores tiveram um melhor desempenho quando testados em ações do tipo alcançar-agarrar se comparados com animais pouco imitadores, mostrando que a capacidade de imitar pode ser preditiva de um posterior desenvolvimento das habilidades motoras voluntárias.

O mais provável, é que as diferenças nas habilidades imitativas reflitam uma diferença no desenvolvimento do circuito de neurônios espelho presente na área cortical pré-motora e parietal de macacos lactentes. Isto não implica necessariamente que os indivíduos menos imitadores apresentem déficits cognitivos, mas pode sugerir que estes indivíduos possam estar atrasados na obtenção de importantes marcos cognitivos (Ferrari *et al.*, 2006).

## **2. OBJETIVOS**

Este trabalho conta com dois objetivos:

Padronizar um protocolo de imitação o qual, através da atividade dos neurônios espelho, possa ser utilizado como um indicador do desenvolvimento neuromotor de bebês.

Realizar um estudo preliminar correlacionando a atividade dos neurônios espelho com alguns aspectos do ambiente perinatal, principalmente relacionados com a percepção, confiança e depressão materna.

### 3. MÉTODOS

Este experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre como parte do projeto sob o nº 11-0097 e trata-se de um estudo transversal onde, de forma aleatória, foram selecionadas díades mãe-bebê que buscaram consulta pediátrica ou vacinação na Unidade de Saúde Básica (UBS) Santa Cecília no município de Porto Alegre. Foram incluídas no estudo crianças de até seis meses de idade que não apresentassem diagnóstico de doenças crônicas.

Ao final da consulta, as mães que aceitaram participar do estudo, após esclarecimento do mesmo dado pelo pesquisador, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e foram encaminhadas a uma sala onde o teste foi conduzido e os questionários respondidos.

Enquanto um pesquisador realizava o teste de imitação com a criança, outro pesquisador se encarregava de explicar o preenchimento dos questionários para a mãe, responder possíveis dúvidas quanto às questões e ao final, verificar o seu total preenchimento. Este procedimento foi tomado para evitar que a mãe interrompesse o experimentador durante o teste de imitação.

#### 3.1. Dados Gerais Sobre a Mãe e Criança

Informações gerais sobre a mãe como idade, escolaridade e número de filhos, além de algumas informações sobre o neonato, como peso ao nascer, perímetro cefálico e comprimento, foram acessadas por meio de um questionário elaborado especialmente para este trabalho. As informações que a mãe não soube, ou não demonstrou certeza ao responder, foram confirmadas posteriormente através do prontuário de atendimento da UBS.

#### 3.2. Questionários Aplicados

##### 3.2.1. Cuidado Materno (*What Being the Parent of a New Baby Is Like* – WPL-R)

O WPL-R (Pridham & Chang, 1989), é um questionário auto-aplicável composto por 25 itens que avalia a percepção das mães sobre a qualidade de seus cuidados com o recém nascido, além de avaliar a qualidade da relação mãe-bebê e sua satisfação em ser mãe.

Os itens são divididos em três subescalas: Avaliação (satisfação em ser mãe de uma nova criança), centralidade (quanto tempo permanece com os cuidados e a saúde do bebê no

pensamento) e mudança de vida (o quanto o bebê mudou a vida dos pais e suas relações com os familiares).

As respostas se baseiam em uma escala de 0-9, onde 0 significa “concordo fortemente” e 9 significa “de forma alguma”.

### **3.2.2. Escala de Confiança Materna (*Karitane Parenting Confidence Scale - KPCS*)**

A escala de confiança materna, do original de Crncec et al. 2008, é um questionário auto-aplicável composto de 15 itens desenhado para medir a autoconfiança em mães de crianças de 0 a 12 meses.

Este questionário é dividido em três subescalas: 1) Autoconfiança no cuidado parental, 2) Confiança no apoio dado pelos parentes e 3) Confiança no desenvolvimento da criança.

### **3.2.3. Percepção Materna (*Perceived Maternal Parenting Self-Efficacy - PMP S-E*)**

Do original de Barnes e Adamson-Macedo, 2007, é um questionário que possui 20 questões e avalia a percepção da mãe sobre suas habilidades maternas.

É dividido em quatro subescalas: 1) Avaliação da percepção da mãe sobre sua habilidade em realizar tarefas relacionadas às necessidades básicas do bebê, como alimentação, 2) Avaliação da percepção da habilidade da mãe em provocar mudanças no comportamento do bebê, como tranquilizá-lo, 3) Avaliação da percepção da mãe sobre sua habilidade de entender e identificar mudanças no comportamento do bebê (por exemplo: Eu posso dizer quando meu bebê está doente) e 4) Avaliação da crença da mãe sobre sua habilidade de interação com o bebê.

A resposta pra cada item é registrada em uma escala de quatro pontos, variando de “discordo fortemente” (escore 1) até “concordo fortemente” (escore 4). O escore total máximo é 80 pontos, o que significa um alto grau de confiança em suas habilidades.

### **3.2.4. Depressão Pós-parto (*Edinburgh Postnatal Depression Scale - EPDS*)**

A Escala de Depressão Pós-natal de Edimburgo (Cox et al, 87) é um questionário auto-aplicável composto de dez itens cujas respostas são pontuadas de 0 a 3, de acordo com a presença ou intensidade dos sintomas.

Seus itens abrangem os sintomas mais frequentes da depressão, como distúrbios de humor, distúrbio do sono, perda de apetite, perda de prazer, pensamento suicida, diminuição de desempenho e culpa.

É um questionário de aplicação rápida e simples, podendo ser utilizada por diversos profissionais da área da saúde. Seu valor clínico e epidemiológico foi confirmado por diversos estudos em diferentes países, incluindo o Brasil (Santos et al.,2007).

### **3.3. Protocolos de Imitação**

Com base em estudos prévios (Nagy, 2005; Anisfeld *et al*, 1996 e Eckerman *et al*, 1994), foram desenvolvidos dois protocolos de imitação neonatal que serão detalhados a seguir:

#### **3.3.1. Imitação Motora (Movimento dos dedos)**

O teste teve duração total de 5 minutos e foi filmado em sua totalidade. O bebê foi colocado de costas na mesa de experimentação com a cabeça para frente inclinada para a esquerda onde se encontrava uma câmera (Filmadora Sony SR85).

O experimentador se posicionou a esquerda no campo de visão do bebê e realizou movimentos de extensão do dedo indicador de uma das mãos. Foi colocado um espelho no lado esquerdo da criança para que o experimentador também aparecesse na filmagem. Foram realizadas cinco sessões de teste sendo 20 segundos de exposição ao estímulo (Movimentos dos dedos) e 40 segundos de resposta seguindo para a próxima sessão.

Foram considerados todos os movimentos dos dedos da mão do bebê, independente se foram observados diretamente ou através do espelho ou se foram feitos no período de estímulo ou de resposta. Os movimentos da mão do bebê foram caracterizados em três condições: Condição 1: quando o bebê levanta a mão; Condição 2: quando o bebê estende parcialmente o indicador ou quando estende o indicador acompanhado de 1 ou mais dedos e Condição 3: quando o bebê estende completamente só o dedo indicador (adaptado de Nagy, 2005).

#### **3.3.2. Imitação Orofacial (Protrusão da língua)**

Este teste também foi filmado em sua totalidade e teve duração total de 3 minutos. O bebê foi colocado sentado em um ângulo de 45° com a cabeça para frente onde estava o

experimentador. A câmera foi posicionada de forma a permitir uma visualização tanto da face do bebê quanto da face do experimentador.

Primeiramente, foi realizada uma filmagem de 20 segundos na qual o bebê não foi estimulado, ou seja, o experimentador permaneceu na frente da criança apresentando uma face inexpressiva. Após esta primeira parte, o experimentador realizou a exposição ao estímulo (protrusão da língua) através de quatro sessões de 20 segundos seguidas de intervalos também de 20 segundos entre as sessões, onde foi demonstrada uma face inexpressiva assim como no início do teste, totalizando 80 segundos de estímulos e 80 segundos de intervalos sem estímulos.

Os movimentos do bebê foram caracterizados em duas condições: Condição 1: quando o bebê coloca a língua sobre os lábios mas não vai além disso e Condição 2: quando o bebê coloca a língua totalmente para fora da boca além dos lábios (adaptado de Anisfeld *et al*, 1996). A abertura dos olhos do bebê foi usada como parâmetro de atividade e atenção da criança aos estímulos (para maiores informações Anisfeld *et al*, 1996 e Eckerman *et al*, 1994).

A frequência, latência e duração dos movimentos do bebê em relação aos do experimentador em ambos os protocolos de imitação foram analisados através do programa *The Observer Noldus*®. Os vídeos foram analisados em uma velocidade 50% menor para permitir ao experimentador codificar todos os movimentos com maior precisão.

Por tratar-se da padronização dos protocolos, ambos sofreram as modificações necessárias até que se mostrassem eficazes em obter um alto grau de resposta por parte dos indivíduos testados.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1. Resultados Gerais**

Todas as vinte e duas mães convidadas aceitaram participar do estudo, porém, em apenas oito crianças o teste pôde ser realizado em sua totalidade, sendo duas do sexo masculino e seis do feminino. As outras quatorze crianças falharam em completar o teste por estarem dormindo, muito agitadas ou chorando.

A idade das crianças que completaram o teste variou entre 5 e 158 dias de vida, e o peso ficou entre 2,600 e 3,725 Kg. Uma das crianças teve parto pré-termo (35 semanas de gestação) enquanto as outras tiveram em média uma gestação de 39 semanas. De acordo com (Pedreira *et al.*, 2011) uma das crianças pôde ser classificada com Restrição de Crescimento Intra Uterino, por ter nascido com 40 semanas de gestação e 2,875kg.

Entre as mães das crianças que completaram o teste, a idade variou entre 19 e 37 anos, cinco mães eram primíparas, nenhuma relatou ter sofrido diabetes ou hipertensão durante a gestação e uma declarou-se fumante.

Quando a mãe não soube informar com precisão alguns dados sobre a criança, como comprimento ao nascer e perímetro cefálico, estes dados foram obtidos através do prontuário de atendimento do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, porém, em alguns casos estes dados não se encontravam disponíveis.

### **4.2. Padronização dos Protocolos**

Os protocolos de imitação Motora e Orofacial sofreram alguns ajustes a fim de tentar diminuir o choro e agitação intensa das crianças e permitir, assim, que um maior número de indivíduos completasse o teste. A própria ordem de aplicação dos protocolos foi alterada.

Com base em observações realizadas durante as tentativas de realizar os protocolos, o período ótimo entre amamentações para a realização do teste variou de acordo com a idade do lactente. Para crianças com menos de quatro semanas de idade, o período imediatamente após a amamentação se mostrou o mais apropriado, pois minutos após a amamentação, estas crianças já se apresentavam dormindo, e ao serem acordadas, demonstraram grande irritabilidade que impedia a realização do teste.

Já as crianças maiores que esta idade, apresentaram grande sonolência logo após a mamada, sendo que o período ótimo para a realização do teste se mostrou ser entre 60-90

minutos após mamar, onde apresentavam uma maior atividade. Ocorre aí, a existência de um período ótimo bastante restrito, entre um estado de sonolência logo após a alimentação e um estado de irritabilidade, por fome, minutos antes da próxima mamada.

A presença da mãe na sala durante a realização do teste foi outro fator de grande importância para acalmar os bebês. Contudo, se faz necessário salientar as mães que não interajam com seus filhos durante a realização do teste.

Outro fator que influenciou na coleta dos dados, foi a disponibilidade de sala para a realização do teste. Outras vezes, embora houvesse sala, esta não apresentava condições ideais, com baixa luminosidade ou ausência de lugar para o posicionamento da câmera e do espelho.

Houve ainda testes que foram realizados em sua totalidade, porém, a qualidade da filmagem não permitiu a codificação adequada das respostas ao teste de imitação orofacial, fazendo com que estes indivíduos fossem retirados da análise estatística deste teste.

### **4.3. Imitação Motora**

Iniciar o teste com o protocolo de imitação motora, que possui intervalos de 40 segundos entre estímulos, acarretou em uma grande agitação dos bebês e fez com que grande parte dos indivíduos não completasse o teste.

A alternativa para atenuar este problema, foi diminuir o intervalo de resposta para 20 segundos. De fato, esta alteração fez com que as crianças ficassem menos agitadas, porém, este intervalo reduzido não foi eficaz em induzir uma resposta imitativa nos bebês testados.

Desta forma, a melhor alternativa é manter o período de resposta em 40 segundos e iniciar o teste com o protocolo de imitação orofacial, que permite uma maior interação com o experimentador.

### **4.4. Imitação Orofacial**

O protocolo de imitação orofacial foi levemente modificado. Diferentemente do protocolo original e de estudos anteriores, a criança permaneceu deitada durante toda a realização do teste. Para estabelecer contato face a face, ao invés de manter a criança em uma posição semi-sentada, o experimentador foi quem adotou uma postura com o tronco curvado para frente, mantendo-se a uma distância de 30-40cm da face do bebê.

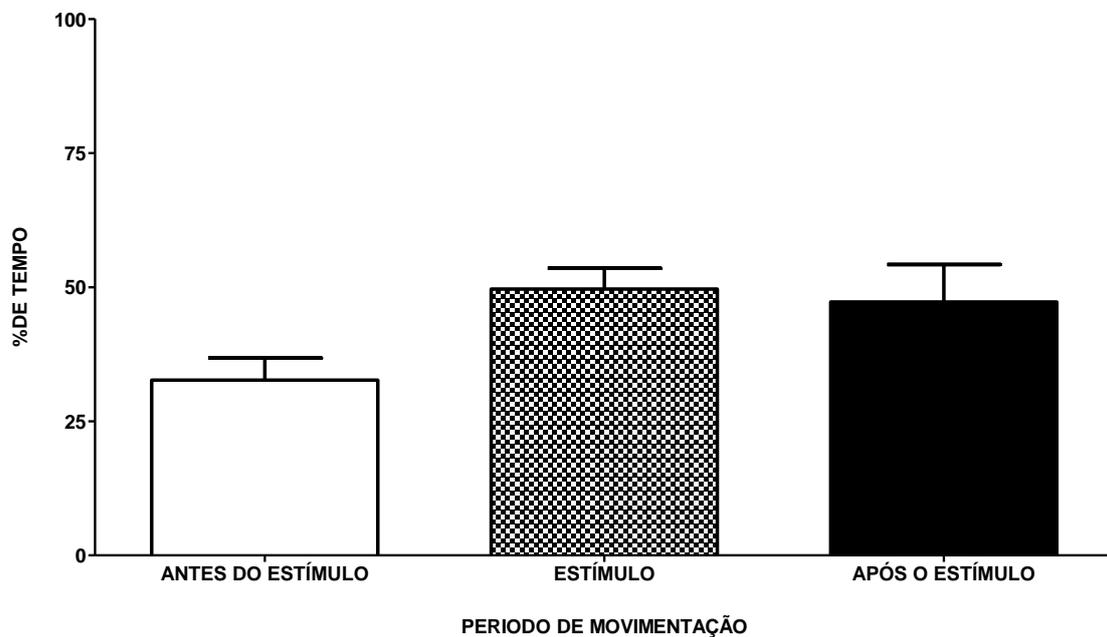
O único contato físico com o experimentador foi quando a criança permaneceu um longo tempo com a cabeça virada para o lado, evitando contato visual com o experimentador. Nestes casos, a cabeça da criança foi movimentada de forma a permitir contato com o experimentador de uma maneira que não atrapalhasse a filmagem.

#### 4.5. Imitação Motora

##### *Parte I*

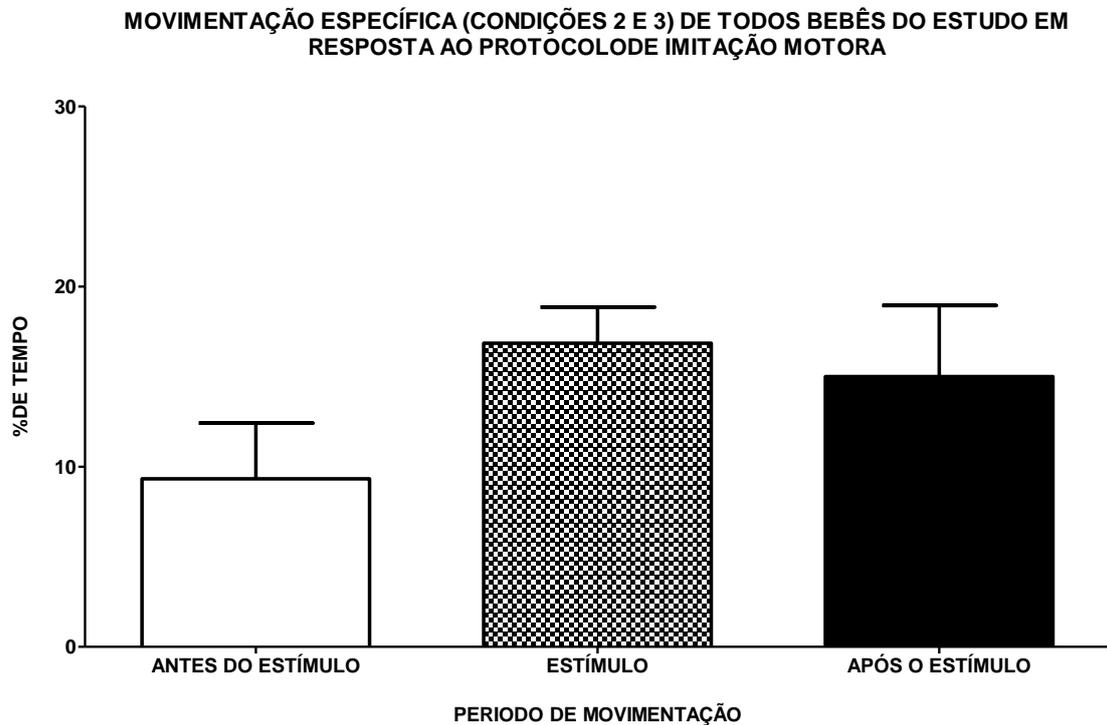
Os movimentos considerados no protocolo de imitação motora foram agrupados de duas formas: Movimentação Total, referindo-se aos movimentos da mão (condição 1 do protocolo), movimentos dos dedos (condição 2) e movimentos apenas do dedo indicador (condição 3) somados e Movimentação Específica, referindo-se apenas aos movimentos dos dedos e do dedo indicador (condições 2 e 3) somados.

**MOVIMENTAÇÃO TOTAL (CONDIÇÕES 1, 2 E 3) DE TODOS BEBÊS DO ESTUDO EM RESPOSTA AO PROTOCOLO DE IMITAÇÃO MOTORA**



**GRÁFICO 1.** MÉDIA±E.P.M. da porcentagem de tempo de movimentação total (condições 1, 2 e 3) antes, durante e após a apresentação do protocolo de imitação motora para todos os bebês. Os dados foram analisados utilizando ANOVA de uma via seguido do pós-teste de Newman-Keuls para comparações múltiplas. n= 7

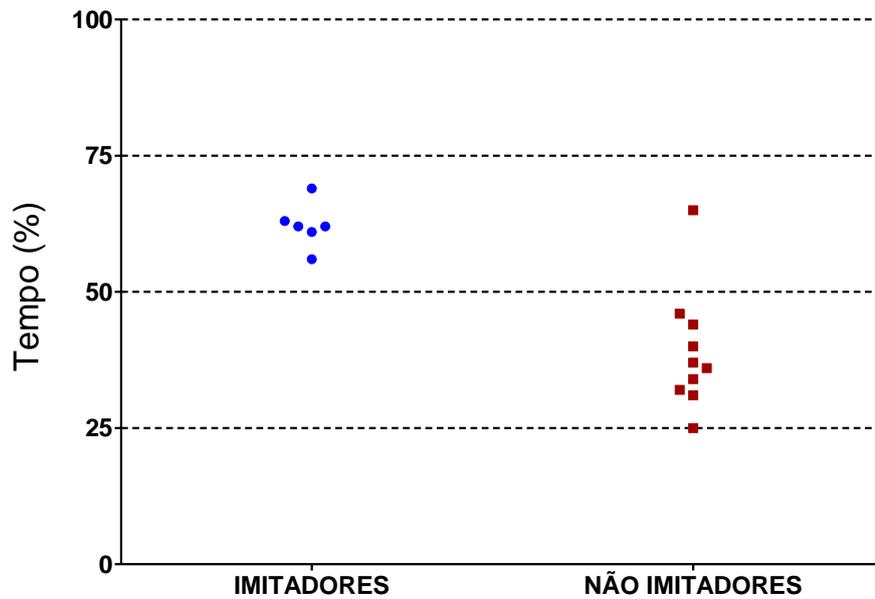
Quando analisados juntos todos os bebês testados, não há diferença significativa na movimentação total de ambas as mãos antes, durante e após o teste de imitação motora, embora haja uma tendência de aumento da movimentação durante e após a apresentação do estímulo ( $F_{(2, 23)} = 2,833$   $P = 0,07$ ) Gráfico 1).



**GRÁFICO 2.** MÉDIA±E.P.M. da porcentagem de tempo de movimentação específica (condições 2 e 3) antes, durante e após a apresentação do protocolo de imitação motora para todos os bebês. Os dados foram analisados utilizando ANOVA de uma via seguido do pós-teste de Newman-Keuls para comparações múltiplas.  $n = 7$

Semelhante ao que foi encontrado para a movimentação total, a movimentação específica também não apresentou diferença entre os períodos anterior, durante e após o teste de imitação motora ( $F_{(2, 23)} = 1,579$   $P = 0,2$ ) (Gráfico 2).

### DIVISÃO DOS GRUPOS BASEADA NO RESULTADO DO TESTE DE IMITAÇÃO MOTORA

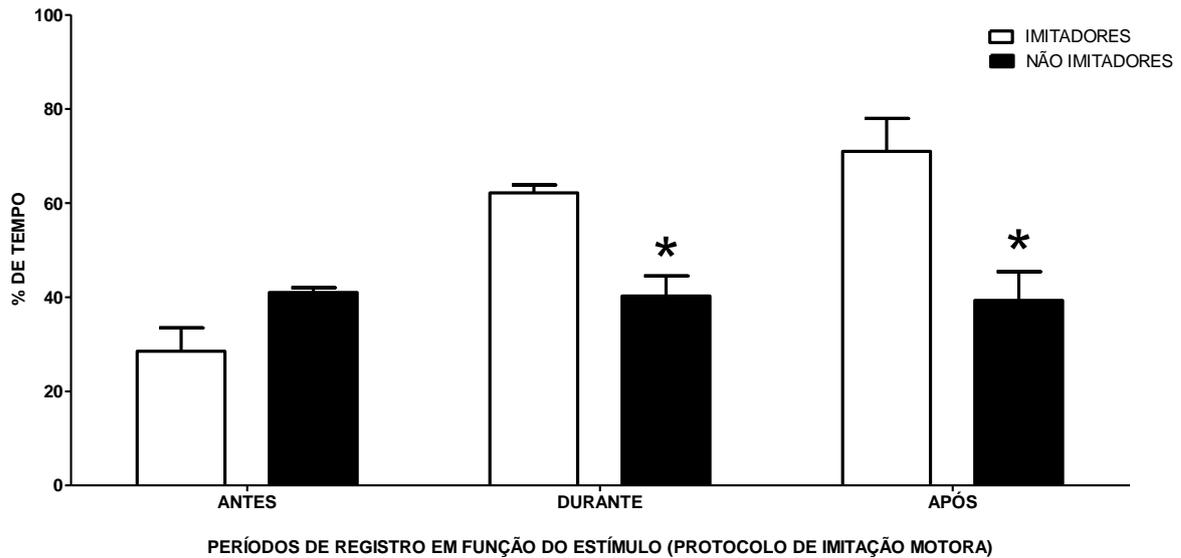


**GRÁFICO 3.** Porcentagem de tempo de movimentação total (condições 1, 2 e 3) de cada mão durante a apresentação do protocolo de imitação motora para todos os bebês. n=8

Os indivíduos puderam ser claramente classificados em dois grupos baseados no movimento das mãos: Imitadores e Não Imitadores. Os indivíduos que apresentaram uma movimentação total superior a 50% do tempo do período de estímulo, em ambas as mãos, foram classificados como imitadores. De acordo com este parâmetro, três indivíduos puderam ser classificados como imitadores para o teste de imitação motora (Gráfico 3).

Os que não atingiram este índice foram classificados como Não Imitadores.

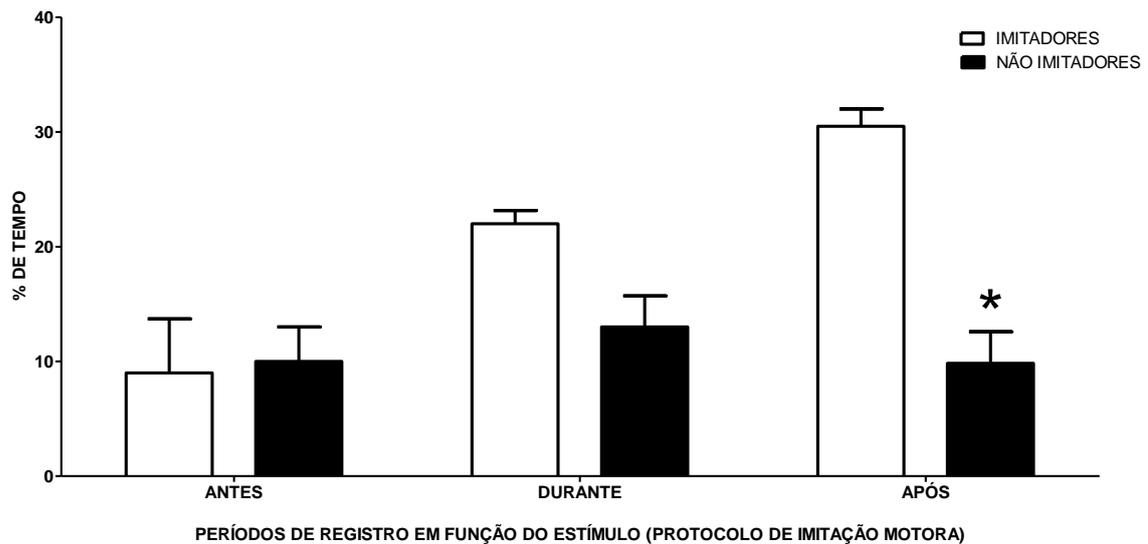
COMPARAÇÃO DO TEMPO DE MOVIMENTAÇÃO TOTAL (CONDIÇÕES 1,2 E 3) ENTRE OS GRUPOS



**GRÁFICO 4.** MÉDIA±E.P.M. Comparação do tempo de movimentação total antes, durante e após a apresentação do protocolo de imitação motora entre os Imitadores e Não Imitadores. Os dados foram analisados utilizando ANOVA de duas vias seguido do pós-teste de Bonferroni.

O gráfico mostra a diferença da porcentagem de movimentação total em resposta ao estímulo entre os grupos (efeito principal tratamento  $F_{(1,22)} = 8,307$   $p < 0,01$ ; efeito principal tempo em relação ao estímulo  $F_{(2, 22)} = 5,780$   $p < 0,01$ ; interação tratamento e tempo  $F_{(2, 22)} = 6,583$   $p < 0,01$ ), com maior imitação total durante ( $p < 0,01$ ) e após o estímulo ( $p < 0,01$ ) no grupo dos imitadores. Os dois grupos são iguais antes do estímulo ( $p > 0,05$ ) (Gráfico 4).

COMPARAÇÃO DO TEMPO DE MOVIMENTAÇÃO ESPECÍFICA (CONDIÇÕES 2 E 3) ENTRE OS GRUPOS



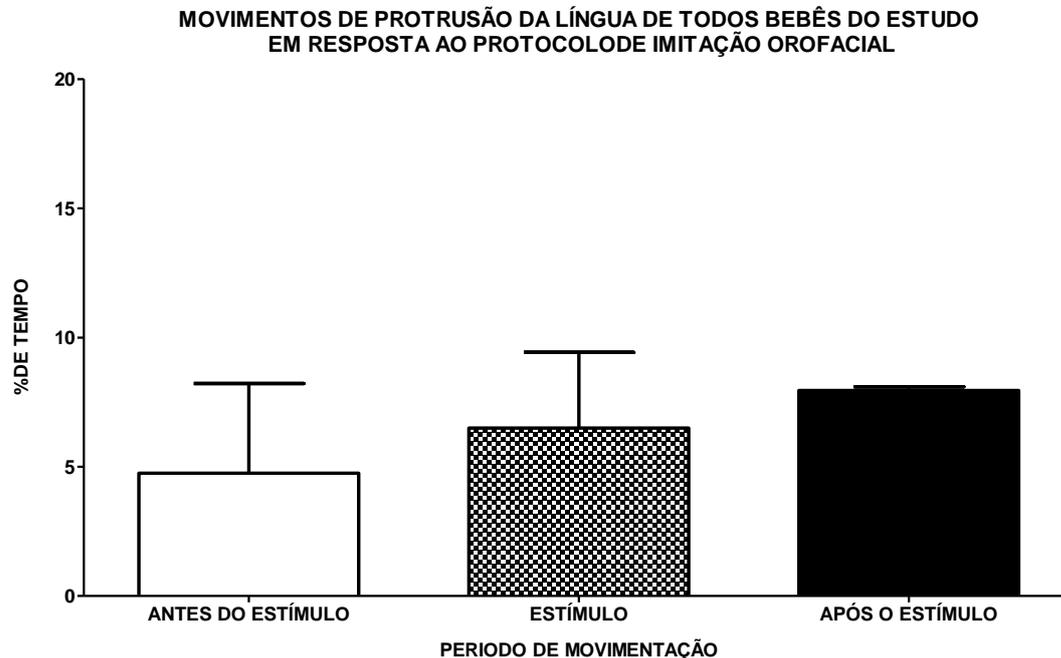
**GRÁFICO 5.** MÉDIA±E.P.M. Comparação do tempo de movimentações específicas antes, durante e após a apresentação do protocolo de imitação motora entre os Imitadores e Não Imitadores. Os dados foram analisados utilizando ANOVA de duas vias seguido do pós-teste de Bonferroni.

Demonstração da diferença de porcentagem de movimentação específica entre os grupos em resposta ao estímulo (efeito principal tratamento  $F_{(1,22)} = 10,92$   $p < 0,01$ ; efeito principal tempo em relação ao estímulo  $F_{(2, 22)} = 4,03$   $p < 0,05$ ; interação tratamento e tempo  $F_{(2, 22)} = 3,79$   $p < 0,05$ ), os dois grupos são iguais antes ( $p > 0,05$ ) e durante a apresentação do estímulo, com uma maior imitação somente após o estímulo ( $p < 0,01$ ) no grupo dos imitadores (Gráfico 5).

Os dois grupos não apresentam diferença no tempo de imitação específica antes da realização do teste. Durante o teste, os imitadores já apresentam um aumento (embora não seja estatisticamente significativo), sendo significativo somente após o teste ( $p < 0,01$ ).

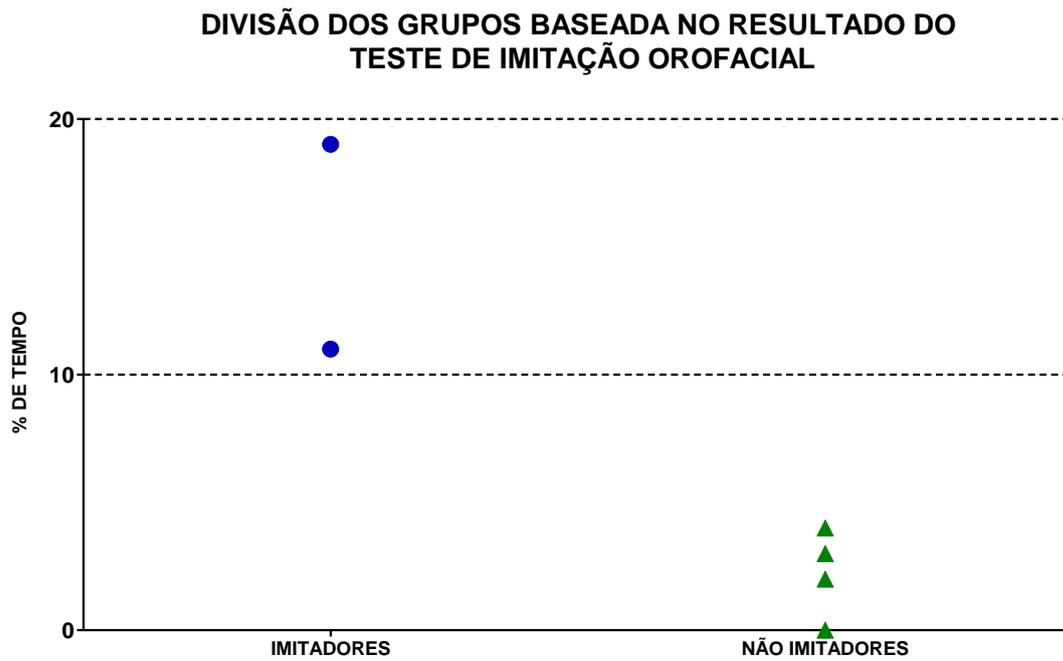
#### 4.6. Imitação Orofacial

Decidiu-se por excluir dois bebês do teste de imitação orofacial já que seus vídeos não puderam ser analisados com precisão. Isto se deu devido a problemas durante a gravação e má qualidade das filmagens.



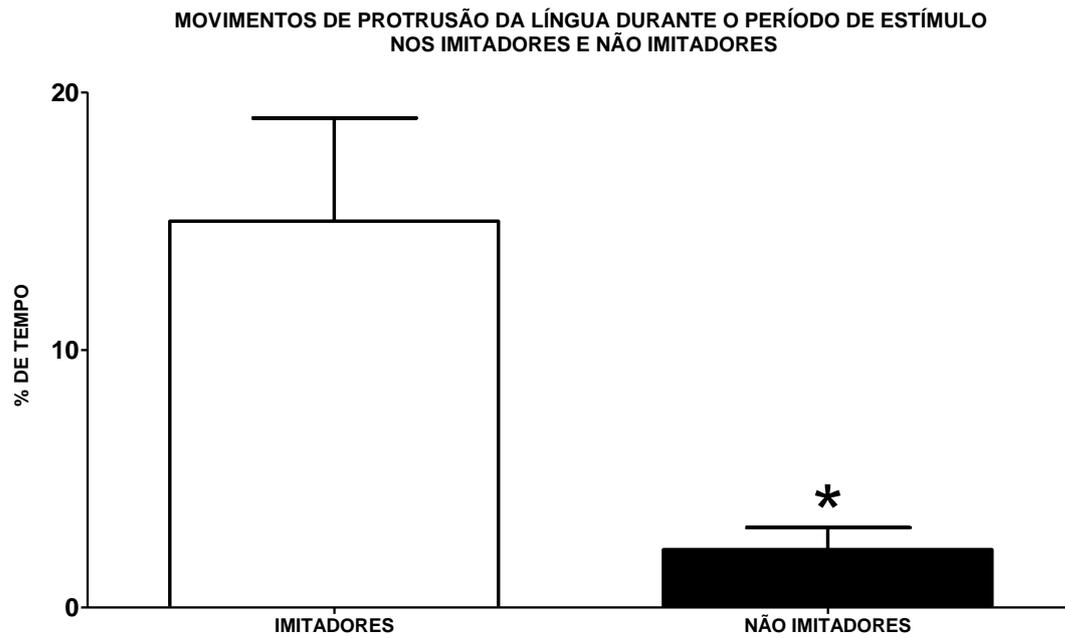
**GRÁFICO 6.** MÉDIA±E.P.M. da porcentagem de tempo de protrusão da língua antes, durante e após a apresentação do protocolo de imitação orofacial para todos os bebês. Os dados foram analisados utilizando ANOVA de uma via seguido do pós-teste de Newman-Keuls para comparações múltiplas. n= 6

Quando analisados juntos todos os bebês testados para a imitação orofacial, não há diferença significativa no tempo de protrusão da língua antes, durante e após o teste ( $F_{(2, 3)} = 0,168$   $P = 0,847$ ) (Gráfico 6).



**GRÁFICO 7.** Porcentagem de tempo de movimentação orofacial durante a realização do estímulo para todos os bebês. Os dados foram analisados utilizando Teste T de student com  $P < 0,05$ .  $n=6$

O gráfico 7 mostra a divisão dos bebês em Imitadores e Não Imitadores levando em consideração o desempenho destes no teste de imitação orofacial. Os indivíduos que apresentaram um tempo de protrusão de língua superior a 10% do tempo do período de estímulo foram classificados como imitadores.



**GRÁFICO 8.** MÉDIA±E.P.M. da porcentagem de tempo de movimentos de protrusão da língua durante a apresentação do protocolo de imitação orofacial em bebês Imitadores e não imitadores. n=6

O tempo realizando movimentos de protrusão da língua durante o período de estímulo é maior no grupo dos Imitadores em relação ao grupo dos Não Imitadores (Gráfico 8).

Demais análises não puderam ser realizadas devido ao baixo número amostral.

## Parte II

### 4.7. Relação Imitação Motora X Fatores Ambientais

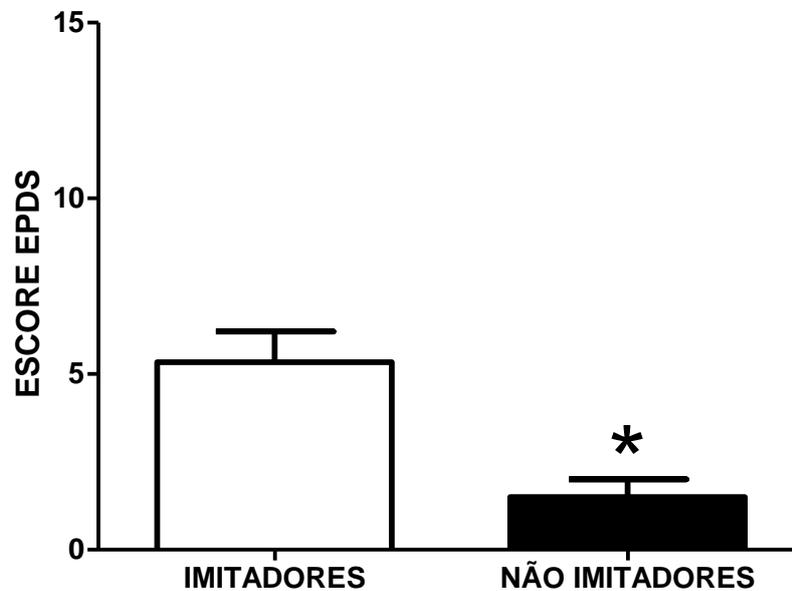
A tabela 1 faz uma comparação dos dados gerais das mães e de suas crianças entre os indivíduos classificados como Imitadores e Não Imitadores para o protocolo de imitação motora. Dois bebês que realizaram o teste com intervalos de resposta de 20 segundos foram retirados da análise.

**TABELA 1:** Dados obtidos sobre as mães e suas crianças no dia do nascimento. Um asterisco indica que o dado não esteve disponível para todos os indivíduos. Três asteriscos indicam que a análise estatística não pôde ser realizada.

<b>Dados Gerais</b> \ <b>Grupos</b>	<i>Imitadores</i>	<i>Não-Imitadores</i>	<i>Resultados</i>
<b>Peso materno no dia do parto</b>	67,6 ± 2,3 Kg	62 ± 7,8 Kg	t <sub>4</sub> =0,54 p=0,61
<b>Idade da Mãe</b>	31 ± 3,8 anos	23,5 ± 2,8 Anos*	t <sub>5</sub> =1,6 p=0,16
<b>Fumante-Diabética-Hipertensa</b>	3 Mães	6 Mães	
<b>Anos de estudo</b>	10,7 ± 2,2 Anos	11 ± 1 Anos	t <sub>6</sub> =0,16 p=0,87
<b>Numero de Filhos Anteriores</b>	0,6 ± 0,3	0,6 ± 0,24	t <sub>6</sub> =0,16 p=0,87
<b>Sexo</b>	1 Menino e 1 Menina	1 Menino e 3 Meninas	
<b>Idade do Bebê</b>	55 ± 5 Dias	50,4 ± 27 Dias	t <sub>6</sub> =0,12 p=0,9
<b>Tipo de Parto</b>	1 Cesária e 1 Normal	1 Cesária e 3 Normais	
<b>Semanas de Gestação</b>	41 ± 0	36,5 ± 1,5	***
<b>Peso ao Nascer</b>	3,1 ± 0,2 Kg	3,3 ± 0,20 Kg	t <sub>6</sub> =0,41 p=0,69
<b>Comprimento</b>	50,33 ± 0,33	49,6 ± 0,74*	t <sub>5</sub> =0,76 p=0,48
<b>Perimetro Cefálico</b>	33,5 ± 1,5	34,2 ± 1	t <sub>4</sub> =0,41 p=0,7

## Depressão pós-parto (EPDS)

## ESCORE PARA O QUESTIONÁRIO EPDS EM IMITADORES E NÃO IMITADORES

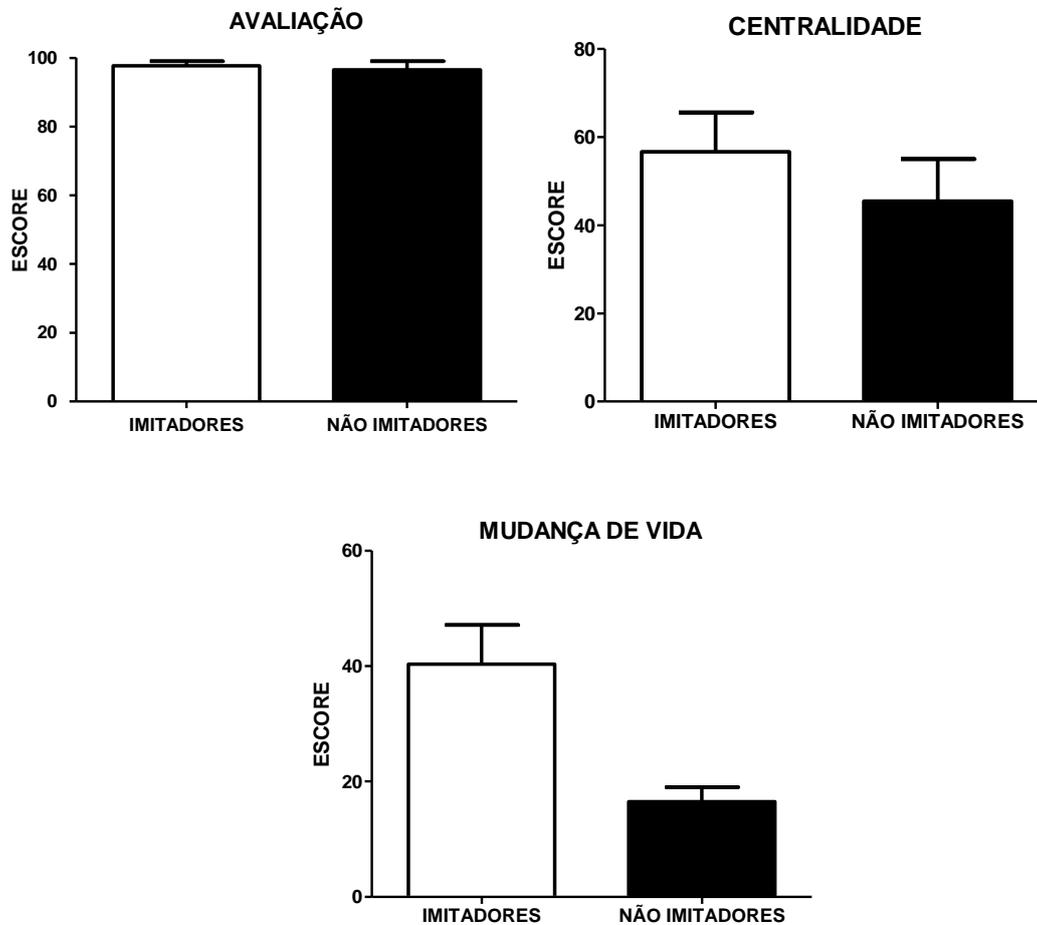


**GRÁFICO 9.** MÉDIA±E.P.M. do escore no questionário EPDS em Imitadores e Não-Imitadores para o protocolo de imitação motora. Os dados foram analisados utilizando Teste t de student com \* $P < 0,05$ .  $n=3-2$

Foi observada uma diferença significativa no escore do questionário EPDS entre os Imitadores e Não-Imitadores (Gráfico 9). Não Imitadores apresentaram um escore mais baixo ( $t_3=3,200$   $P < 0,05$ ) que imitadores.

## Cuidado Materno - WPL-R

### ESCORES DAS SUBESCALAS DO QUESTIONÁRIO WPL-R EM IMITADORES E NÃO IMITADORES

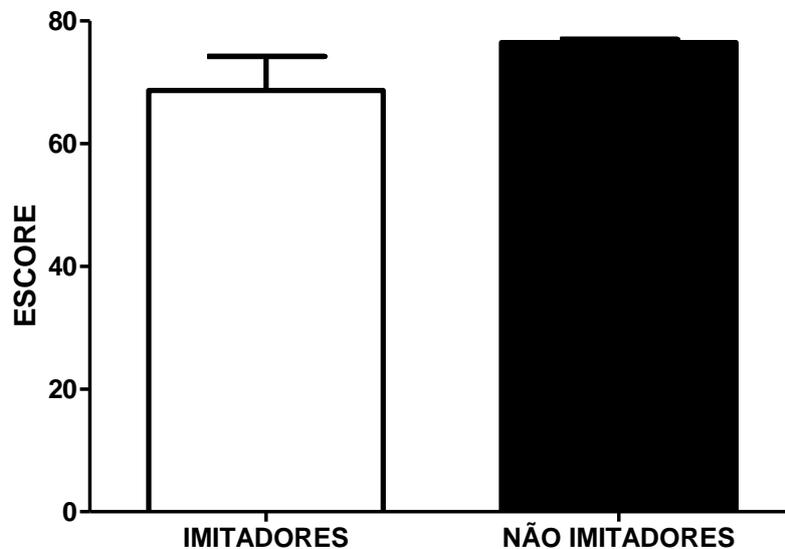


**GRÁFICO 10.** MÉDIA±E.P.M. dos escores obtidos nas três subescalas do questionário WPL-R em Imitadores e Não-Imitadores para o protocolo de imitação motora. Os dados foram analisados utilizando Teste t de student com  $P < 0,05$ .  $n = 3-2$

A subescala Mudança de Vida (*Life Change*) do questionário WPL-R mostrou uma forte tendência a apresentar um escore mais baixo nos Não Imitadores quando comparado com os Imitadores ( $t_3 = 2,641$   $P < 0,07$ ). As demais subescalas deste questionário não apresentaram diferenças entre os grupos: Centralidade (*Centrality*) ( $t_3 = 0,824$   $P = 0,47$ ) e Avaliação (*Evaluation*) ( $t_3 = 0,459$   $P = 0,67$ ) (Gráfico 10).

## Percepção Materna - PMP

### ESCORE TOTAL OBTIDO NO QUESTIONÁRIO PMP EM IMITADORES E NÃO IMITADORES

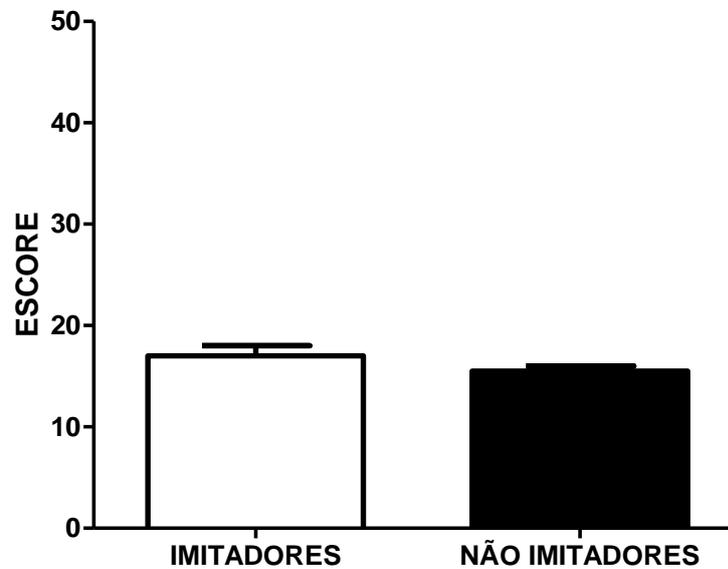


**GRÁFICO 11.** MÉDIA±E.P.M. do escore total do questionário PMP em Imitadores e Não-Imitadores para o protocolo de imitação motora. Os dados foram analisados utilizando Teste t de student com  $P < 0,05$ .  $n=3-2$

Não houve diferença no escore total do questionário PMP entre Imitadores e Não-Imitadores ( $t_3=1,092$   $P=0,35$ ) (Gráfico 11). As subescalas deste questionário, quando analisadas separadamente, também não apresentaram diferenças entre os grupos: Leitura de Sinais (*Reading Behaviors/Signalling*) ( $t_3=0,921$   $P=0,42$ ), Procedimentos de Cuidado (*Care Taking Procedures*) ( $t_3=0,731$   $P=0,51$ ) e Evocar Comportamentos (*Evoking Behavior*) ( $t_3=0,604$   $P=0,58$ ). Na subescala Crença em Suas Habilidades (*Situational Beliefs*) não foi possível realizar a análise estatística devido à presença de muitos escores repetidos.

## Escala de Confiança Materna - KPCS

### ESCORE DO QUESTIONÁRIO KPCS (SUBESCALA APOIO) EM IMITADORES E NÃO IMITADORES



**GRÁFICO 12.** MÉDIA±E.P.M. do escore obtido na subescala Apoio do questionário KPCS em Imitadores e Não-Imitadores para o protocolo de imitação motora. Os dados foram analisados utilizando Teste t de student com  $P < 0,05$ .  $n=3-2$

Na subescala Apoio (*Supporting*) do KPCS, não houve diferença significativa entre Imitadores e Não Imitadores ( $t_3=1,116$   $P=0,34$ )(Gráfico 12). As subescalas Desenvolvimento da Criança (*Child Development*) e Cuidado Parental (*Parenting*) não puderam ser analisadas estatisticamente por apresentarem muitos escores repetidos.

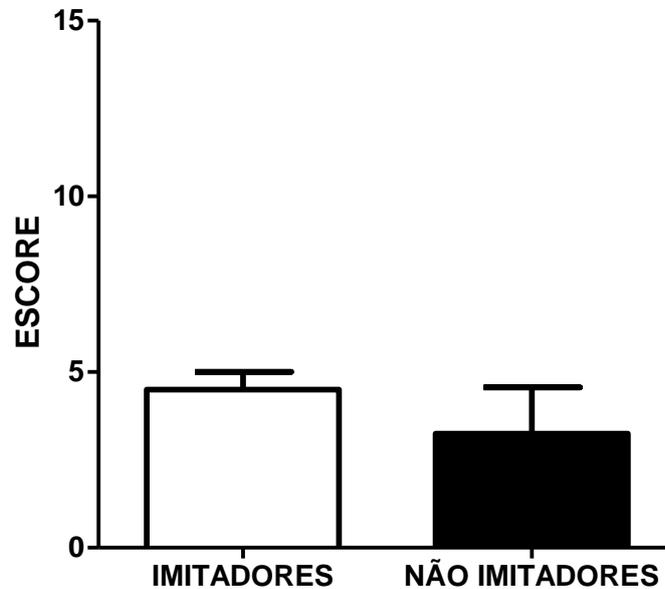
#### 4.8. Relação Imitação Orofacial X Fatores Ambientais

**TABELA 2:** Dados obtidos sobre as mães e suas crianças no dia do nascimento. Um asterisco indica que o dado não esteve disponível para todos os indivíduos. Três asteriscos indicam que a análise estatística não pôde ser realizada.

<b>Dados Gerais</b> \ <b>Grupos</b>	<i>Imitadores</i>	<i>Não-Imitadores</i>	<i>Resultados</i>
<b>Peso materno no dia do parto</b>	67,9 ± 3,9 Kg	69 ± 7,6 Kg	t <sub>3</sub> =0,10 p=0,92
<b>Idade da Mãe</b>	30,5 ± 6,5 anos	26,75 ± 3 Anos*	t <sub>4</sub> =0,62 p=0,56
<b>Fumante-Diabética-Hipertensa</b>	3 Mães	6 Mães	
<b>Anos de estudo</b>	8,5 ± 0,5 Anos	12 ± 1,6 Anos	t <sub>4</sub> =1,46 p=0,21
<b>Numero de Filhos Anteriores</b>	1	0,5 ± 0,28	***
<b>Sexo</b>	1 Menino e 1 Menina	1 Menino e 3 Meninas	
<b>Idade do Bebê</b>	52,5 ± 7,5 Dias	68,7 ± 30 Dias	t <sub>4</sub> =0,35 p=0,73
<b>Tipo de Parto</b>	1 Cesária e 1 Normal	1 Cesária e 3 Normais	
<b>Semanas de Gestação</b>	41 ± 0	37,5 ± 0,86	***
<b>Peso ao Nascer</b>	3,2 ± 0,83 Kg	3,1 ± 0,20 Kg	t <sub>4</sub> =0,29 p=0,78
<b>Comprimento</b>	50,5 ± 0,5	49,1 ± 0,83*	t <sub>3</sub> =1,17 p=0,32
<b>Perimetro Cefálico</b>	33,5 ± 1,5	32,7 ± 1,25	t <sub>2</sub> =0,38 p=0,73

A tabela 2 faz uma comparação dos dados gerais das mães e de suas crianças entre os indivíduos classificados como Imitadores e Não Imitadores para o protocolo de imitação orofacial.

## Depressão pós-parto - EPDS

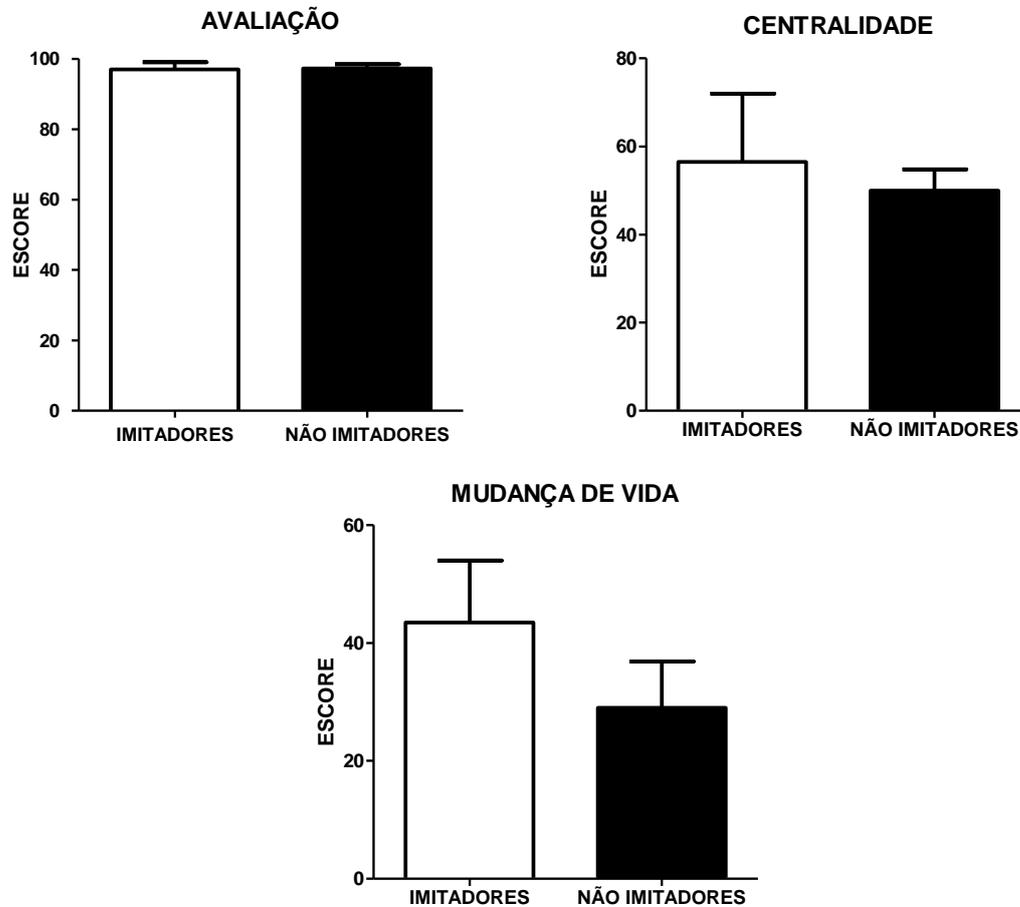
**ESCORE PARA O QUESTIONÁRIO EPDS EM IMITADORES E NÃO IMITADORES**

**GRÁFICO 13.** MÉDIA±E.P.M. do escore no questionário EPDS em Imitadores e Não-Imitadores para o protocolo de imitação orofacial. Os dados foram analisados utilizando Teste t de student com  $P < 0,05$ .  $n=2-4$

Para a imitação orofacial não houve diferença significativa no escore do questionário EPDS entre os Imitadores e Não-Imitadores ( $t_4=0,626$ ;  $P < 0,56$ ) (Gráfico 13).

## Cuidado Materno – WPL-R

### ESCORES DAS SUBESCALAS DO QUESTIONÁRIO WPL-R EM IMITADORES E NÃO IMITADORES

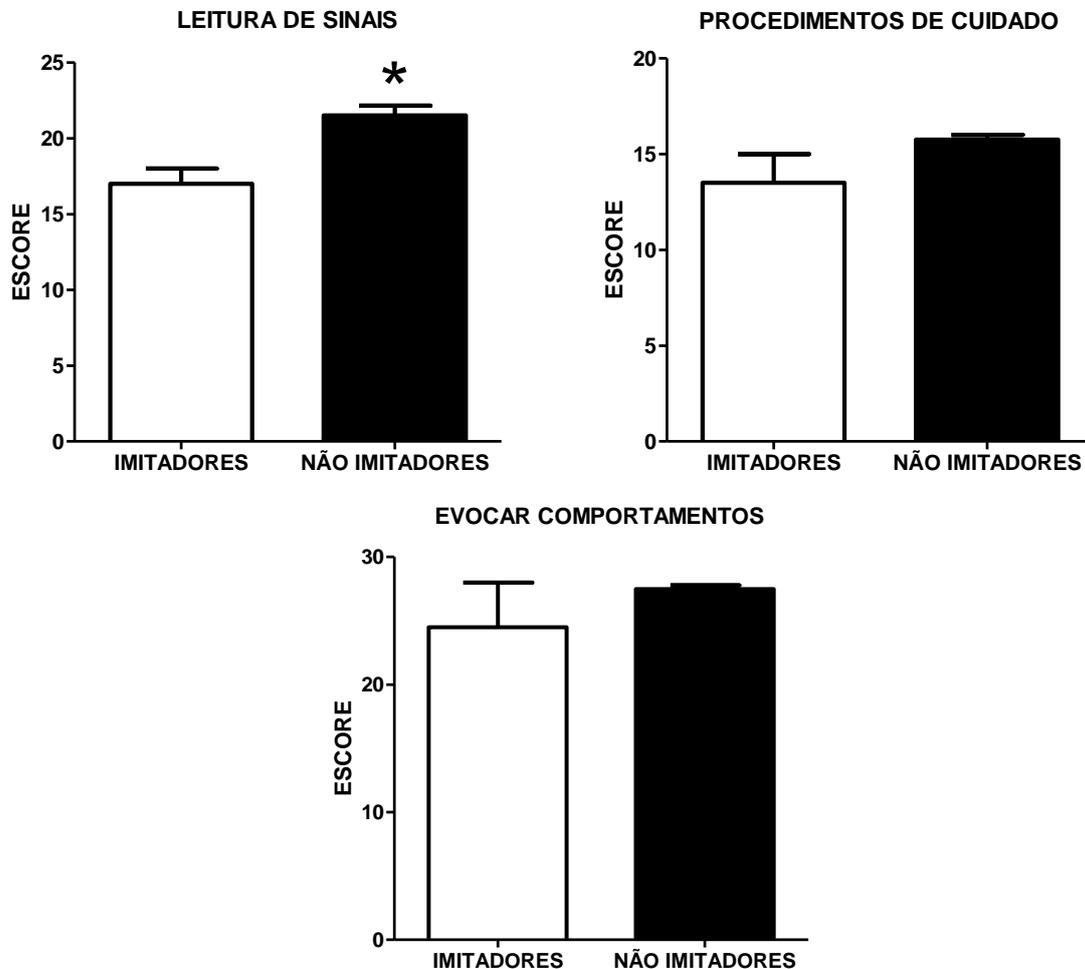


**GRÁFICO 14.** MÉDIA±E.P.M. dos escores obtidos nas três subescalas do questionário WPL-R em Imitadores e Não-Imitadores para o protocolo de imitação motora. Os dados foram analisados utilizando Teste t de student com  $P < 0,05$ .  $n=2-4$

Nenhuma das três subescalas do questionário WPL-R apresentou escore significativamente diferente entre os grupos: Avaliação ( $t_4=0,116$ ;  $P=0,91$ ), Centralidade ( $t_4=0,546$ ;  $P=0,61$ ) e Mudança de Vida ( $t_4=1,075$ ;  $P=0,34$ ) (Gráficos 14).

## Percepção Materna - PMP

### ESCORES DAS SUBESCALAS DO QUESTIONÁRIO PMP EM IMITADORES E NÃO IMITADORES



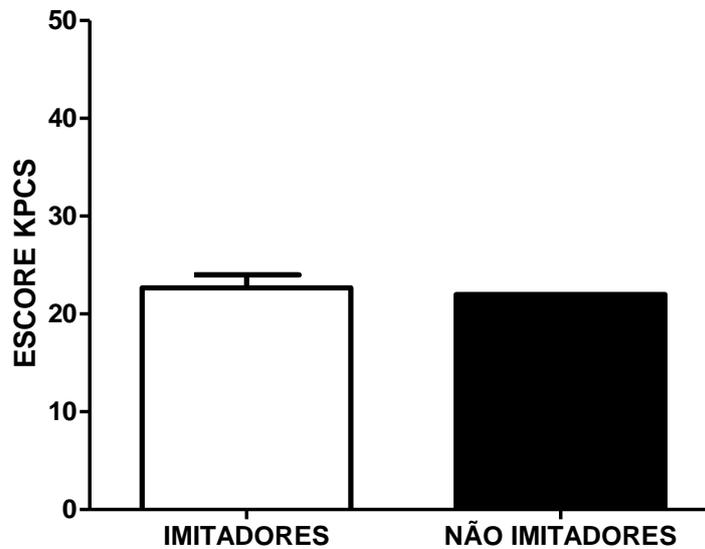
**GRÁFICO 15.** MÉDIA±E.P.M. dos escores obtidos nas subescalas Leitura de Sinais, Procedimentos de Cuidado, e Evocar Comportamentos do questionário WPL-R em Imitadores e Não-Imitadores para o protocolo de imitação orofacial. Os dados foram analisados utilizando Teste t de student com  $P < 0,05$ .  $n = 2-4$

A subescala Leitura de Sinais apresentou um escore significativamente mais alto nos Não Imitadores quando comparado com os imitadores para o protocolo de imitação orofacial ( $t_4 = 3,298$ ;  $P < 0,05$ ). As escalas Procedimentos de Cuidado ( $t_4 = 2,268$   $P = 0,08$ ) e Evocar Comportamentos ( $t_4 = 1,372$   $P = 0,24$ ) não apresentaram diferença significativa entre os grupos.

Na subescala Crença em Suas Habilidades não foi possível realizar a análise estatística devido à presença de muitos escores repetidos (Gráfico 15).

## Escala de Confiança Materna - KPCS

### ESCORE DO QUESTIONÁRIO KPCS (SUBESCALA CUIDADO PARENTAL) EM IMITADORES E NÃO IMITADORES



**GRÁFICO 16.** MÉDIA±E.P.M. do escore obtido na subescala Cuidado Parental do questionário KPCS em Imitadores e Não-Imitadores para o protocolo de imitação orofacial. Os dados foram analisados utilizando Teste t de student com  $P < 0,05$ .  $n=2-4$

Para o KPCS, apenas a subescala Cuidado Parental (*Parenting*) pôde ser analisada estatisticamente, e esta não apresentou diferença entre Imitadores e Não Imitadores ( $t_4=0,126$   $P=0,90$ ) (Gráfico 16).

## 5. DISCUSSÃO

Os protocolos de imitação desenvolvidos e testados no presente trabalho mostraram-se eficazes em obter uma resposta imitativa orofacial e/ou motora em parte dos lactentes, unindo-se a diversos outros estudos que têm comprovado a capacidade dos lactentes em imitar vários tipos movimentos, além de realizar imitações vocais (Gallese, 1998).

Houve quem considerasse as manifestações precoces de imitação como artefatos de manipulações experimentais ou comportamentos aleatórios indevidamente identificados como imitativos (Hayes & Watson, 1981).

Mas Meltzoff e Moore em 1977, utilizando-se de diferentes modelos de imitação, foram os primeiros a verificar, de uma forma sistemática, um aumento significativo na frequência do gesto que estava sendo modelado quando comparado com quaisquer outros movimentos realizados pelos neonatos (Meltzoff & Moore, 1977).

A partir daí, inúmeros outros estudos encontraram que mesmo poucas horas após o nascimento, crianças já são capazes de imitar diversos tipos de gestos, como movimentos da boca, língua, olhos, mãos e braços (Meltzoff & Moore, 1977; Reissland, 1988). Isto leva a crer que o fato de alguns pesquisadores não relatar a imitação em idades precoces tenha se dado devido a problemas metodológicos.

Diversos fatores importantes devem ser considerados no desenvolvimento de testes de imitação adequados. Pode-se citar a idade dos lactentes, a duração do período de resposta, o tipo de estímulo apresentado e a velocidade de realização do estímulo. Estes fatores parecem não ter recebido a atenção necessária em alguns estudos que visavam comprovar a existência de imitação em neonatos.

Levando em conta todas essas variáveis, os protocolos padronizados neste trabalho propiciaram um maior índice de sucesso na realização dos testes quando comparado com outros estudos (Hayes & Watson, 1981; Meltzoff & Moore, 83).

Este índice de aproveitamento só não foi maior devido ao tempo disponível para a realização do teste - entre a chegada da mãe na UBS e a consulta médica- que muitas vezes não foi suficiente para acordar a criança e acalmá-la.

Além de reproduzirmos alguns resultados já obtidos para a imitação em lactentes, mostramos, de forma inédita na literatura, que lactentes humanos também podem ser

classificados em Imitadores e Não Imitadores. Tal procedimento foi realizado somente uma vez anteriormente, e em primatas não-humanos (Ferrari, 2006). Este resultado é de grande importância para novos estudos que visem decifrar os mecanismos subjacentes à imitação precoce.

Heimann, em 1989, já mostrara que as respostas imitativas apresentam grande variabilidade individual, sendo que aproximadamente metade dos lactentes humanos testados imitam abertura da boca ou protrusão da língua. Nossos resultados, além de estar de acordo em relação à imitação de movimentos de protrusão da língua, levam a crer que isto se aplica também para a imitação de movimentos visíveis para o imitador, como movimentos de extensão do dedo indicador.

Resta-nos tentar entender o porquê de parte dos lactentes não apresentar respostas imitativas, e a explicação para isso, pode estar na avaliação do ambiente onde o lactente está inserido.

Das três crianças imitadoras para os movimentos de extensão do dedo, duas também foram classificadas como imitadoras para protrusão da língua. Porém, a análise dos questionários e dados gerais não mostrou diferenças que justificassem o fato de uma dessas três crianças ser imitadora para apenas um dos protocolos.

Isto deixa claro o amplo número de fatores que podem afetar as respostas dos lactentes, e que por tratar-se de um estudo preliminar, não foram abordados neste trabalho.

Se a imitação é a primeira forma de comunicação em lactentes (Nagy et al., 2005 & 2006), fatores que alterem a interação mão-bebê podem ter efeitos significativos sobre o desenvolvimento do sistema nervoso dos bebês, e desta forma, agir sobre a capacidade precoce de imitação.

Um dos fatores que pode afetar a relação da mãe com seu bebê é a depressão pós-parto. Quando deprimida, a mãe rompe seu contato visual com o bebê, tornando-se menos responsiva. Perante esta postura da mãe, o bebê passa por um desaparecimento gradual de sua animação, uma diminuição do afeto e da expressão facial (Stern, 1997).

A mãe deprimida é também descrita como tendo uma menor sensibilidade para com o seu bebê (Campbell et al., 1992). Deste modo, ela não encontra-se emocionalmente disponível

às suas exigências, e como consequência, os comportamentos da díade mãe-bebê tornam-se assíncronos (Marcelii, 1999).

A análise do EPDS mostrou que, embora todas as mães tenham ficado abaixo do escore que indica possibilidade de depressão, mães de bebês imitadores para a extensão do dedo apresentaram um escore maior que mães de bebês não imitadores.

Este resultado indica que talvez essas mães apresentem uma menor sensibilidade para com seus filhos, forçando-os a apresentar uma maior responsividade aos estímulos para conseguir interagir com sua mãe.

O experimentador, ao interagir com o bebê, talvez tenha iniciado uma interação poucas vezes experimentada pela criança, e mesmo sendo um adulto desconhecido, esta tentativa de interação pôde provocar uma resposta bastante acentuada nesses indivíduos.

A tendência das mães destes bebês Imitadores em apresentar um maior escore para a subescala Mudança de Vida (questionário WPL-R) pode representar que estas mães passam mais tempo vivendo em função de seus filhos, porém, a qualidade desta interação é baixa.

Um dado bastante interessante, é que a criança com restrição de crescimento intra-uterino (RCIU) foi classificada como imitadora para ambos os testes. Paralelamente, sua mãe obteve os mais altos escores em todas as subescalas dos questionários KPCS e WPL.

De fato, estudos apontam que uma alta confiança parental (evidenciado pelo alto escore no KPCS) funcionaria como um agente protetor contra depressão parental, estresse e dificuldades de relacionamento (Johnston & Mash, 1989; Teti & Gelfand, 1991).

Esta alta confiança parental talvez tenha sido também um importante fator de resiliência contra os elementos que levaram esta criança a apresentar RCIU. De certa forma, o cuidado materno talvez tenha revertido os efeitos causados pela restrição de crescimento intra-uterino. Certamente estes achados precisam ser explorados com mais detalhe em estudos maiores, que agora, poderão utilizar a metodologia desenvolvida neste trabalho.

A análise dos gráficos de movimentos específicos dos dedos mostrou um aumento gradual ao longo do teste, sendo significativamente maior apenas no período após o estímulo. Isto comprova que, com sucessivas imitações, os movimentos tornam-se mais acurados e o tempo de resposta decresce (Nagy et al., 2005). Para os movimentos de protrusão da língua,

esta melhora gradual não é encontrada, muito provavelmente, por tratar-se de um movimento simples e de fácil execução para os bebês (Nagy et al., 2005).

Já para os bebês considerados imitadores no teste de imitação orofacial, o baixo escore na subescala Leitura de Sinais sugere que, assim como no caso de depressão pós-parto, essas crianças tenham que empregar um maior esforço para conseguir interagir e fazer-se entender por parte de sua mãe.

Diversos fatores ambientais podem ter efeitos sinérgicos sobre o sistema nervoso de neonatos (Nulman et al., 1994), portanto, a ocorrência de leves desvios em diferentes aspectos do ambiente perinatal talvez já sejam o suficiente para causar déficits no desenvolvimento do sistema nervoso, e assim, causar uma maior susceptibilidade dos indivíduos a apresentar transtornos psiquiátricos.

Não foram encontradas diferenças na comparação dos dados gerais entre imitadores e não imitadores em nenhum dos dois testes realizados. Aliado ao baixo número amostral, esta certa homogeneidade dos dados reflete as características da área de abrangência da Unidade de Saúde Básica Santa Cecília, a qual atinge cerca de 35 mil moradores do município de Porto Alegre (Nunes et al., 2008). Estes fatores de risco não genéticos como idade parental, baixo peso ao nascer, nascimentos múltiplos e infecções maternas também poder exercer grande influência sobre a susceptibilidade dos indivíduos a diversos transtornos (Hallmayer et al., 2011)

Embora outros estudos tenham utilizado um número amostral semelhante ao deste trabalho (Hayes & Watson, 1981, Reissland, 1988), na grande maioria dos casos, eles visavam apenas detectar a presença de imitação para diferentes estímulos e em diferentes idades. Além disso, estes estudos se utilizaram de uma faixa etária bastante restrita, com diferença de poucos dias de idade entre os bebês.

Infelizmente, o baixo número amostral também não permitiu uma análise separada entre os sexos, o que seria bastante importante. Estudos demonstram que além da existência de diferenças fisiológicas relacionadas ao sexo (Nagy et al., 2007), há um efeito diferencial do ambiente nos recém-nascidos (Murray et al., 1996), onde perturbações precoces como depressão e privação materna causam reações fisiológicas mais severas no sexo masculino.

## 6. CONCLUSÃO

Os protocolos encontram-se agora em um formato que acreditamos ser o melhor possível para permitir uma avaliação quantitativa da capacidade de imitação nas fases iniciais do desenvolvimento. Embora o número pequeno de indivíduos testados tenha impedido com que algumas análises referentes à imitação e aos escores nos questionários fossem realizadas, algumas relações já apareceram e proporcionaram um bom direcionamento a ser seguido nos próximos estudos.

Outro fator limitante foi a presença de diversas variáveis que não puderam ser controladas. A presença destas variáveis nos impediu de chegar a conclusões mais concretas sobre a relação entre capacidade imitativa e a qualidade do ambiente neonatal.

Mas a partir de agora, novos estudos abordando essa temática devem encontrar relações bastante importantes, proporcionando mais uma ferramenta de análise das condições ideais para o desenvolvimento do sistema nervoso de bebês e auxiliando no desenvolvimento de tratamentos mais eficazes e diagnósticos mais adequados e precoces para transtornos no desenvolvimento do sistema nervoso de crianças.

## **7. PERSPECTIVA**

Os protocolos já se encontram aprovados pelo Comitê de Ética do Hospital de Clínicas de Porto Alegre e inclusos no projeto Coorte-IVAPSA (Impacto das Variações no Ambiente Perinatal sobre a saúde do Recém-Nascido nos Primeiros Seis Meses de Vida) que tem como objetivo compreender os efeitos das variações no ambiente perinatal sobre o crescimento, comportamento, metabolismo e neurodesenvolvimento dos indivíduos.

Este projeto, que contará com uma amostra final calculada em 350 pares mãe-bebê, poderá nos fornecer importantes informações sobre os fatores que afetam o desenvolvimento do sistema nervoso, e desta forma, alteram a capacidade dos lactentes em apresentar respostas imitativas.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMMERMAN, R. T., VAN HASSELT, V. B., and HERSEN, M. (1991). Parent–child problem-solving interactions in families of visually impaired youth. **J. Pediatr**. Psychol. 16, 87–101.
- ANISFELD, M. 1996 Only tongue protruding modeling is matched by neonates. **Development. Review.** 16, 149–161. (doi:10. 1006/drev.1996.0006)
- ARBIB, M. A. From monkey-like action recognition to human language: an evolutionary framework for neurolinguistics. **The Behavioral and brain sciences**, v. 28, n. 2, p. 105-24; discussion 125-67, abr 2005.
- BARNES, C. R.; ADAMSON-MACEDO, E. N. Perceived Maternal Parenting Self-Efficacy (PMP S-E) tool: development and validation with mothers of hospitalized preterm neonates. **Journal of advanced nursing**, v. 60, n. 5, p. 550-60, dez 2007.
- BARNETT, B.; MATTHEY, S. Development of an instrument to assess perceived self-efficacy in the parents of infants. **Research in nursing & health**, v. 31, n. 5, p. 442-53, out 2008.
- BREDY, T.W., HUMPARTZOOMIAN, R.A., CAIN, D.P., & MEANEY, M.J. (2003). Partial reversal of the effect of maternal care on cognitive function through environmental enrichment. **Neuroscience**, 118, 571–576.
- BUCCINO, G. BINKOFSKI, F. FINK, G. R. FADIGA, L. FOGASSI, L. 2001. Action observation activates premotor and parietal areas in a somatotopic manner: an fMRI study. **Eur. J. Neurosci.** 13:400–4
- BUSS, C. LORD, C. WADIWALLA, M. *et al.* Maternal Care Modulates the Relationship between Prenatal Risk and Hippocampal Volume in Women But Not in Men. v. i, n. 10, p. 2592-2595, 2007.
- CALDJI, C., DIORIO, J., & MEANEY, M.J. (2000). Variations in maternal care in infancy regulate the development of stress reactivity. **Biological Psychiatry**, 48, 1164– 1174.
- CAMPBELL, S.B., COHN, J.F., & MEYERS, T. (1992). Depression in first-time mothers: Mother- infant interaction and depression chronicity. **Developmental Psychology**, 31, 349 - 357.
- COX, J; HOLDEN, J & SAGOVSKY, R. (1987) Detection of postnatal depression-development of the 10-item Edinburgh postnatal depression scale. **British Journal of Psychiatry** 150, 782–786.
- CUI, Z. H., IKEDA, K., KAWAKAMI, K., GONDA, T., MASUDA, J. & NABIKA, T. Exaggerated response to cold stress in a congenic strain for the quantitative trait locus for blood pressure. **Journal of Hypertension** 22: 2103-2109. 2004

- DOLE, N. Maternal Stress and Preterm Birth. **American Journal of Epidemiology**, v. 157, n. 1, p. 14-24, 1 jan 2003.
- DUNKELD, J. (1978). The function of imitation in infancy. Doctoral dissertation, University of Edinburgh, UK.
- FADIGA, L. FOGASSI, L. PAVESI, G.; RIZZOLATTI, G. Motor facilitation during action observation: a magnetic stimulation study. **Journal of neurophysiology**, v. 73, n. 6, p. 2608-11, jun 1995.
- FERNALD, L. C., and GUNNAR, M. R. (2009). Poverty-alleviation program participation and salivary cortisol in very low-income children. **Social Science & Medicine**. 68, 2180–2189.
- FERRARI, P. F. VISALBERGHI, E. PAUKNER, A. *et al.* Neonatal imitation in rhesus macaques. **PLoS biology**, v. 4, n. 9, p. e302, set 2006.
- FONTAINE, R. 1984 Imitative skills between birth and six months. **Infant Behavios And Development** 7:323–333
- GALLESE, V.; FADIGA, L.; FOGASSI, L.; RIZZOLATTI, G. 1996. Action recognition in the premotor cortex. **Brain** 119:593–609
- GALLESE, V. & GOLDMAN, A. (1998) Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading. **Trends in Cognitive Sciences**: 12; 493-501.
- HEYES, C. Where do mirror neurons come from? **Neuroscience and biobehavioral reviews**, v. 34, n. 4, p. 575-83, mar 2010.
- HALLMAYER, J. CLEVELAND, S. TORRES, A. *et al.* Genetic Heritability and Shared Environmental Factors Among Twin Pairs With Autism. **Archives of general psychiatry**, p. 1-8, 4 jul 2011.
- HAYES, L. A; WATSON, J. S. Neonatal imitation: Fact or artifact? **Developmental Psychology**, v. 17, n. 5, p. 655-660, 1981.
- HERMAN, L. 2002. Vocal, social, and self-imitation by bottlenose dolphins. In **Imitation in Animals and Artifacts**, ed. K Dautenhahn, C Nehaniv, pp. 63–106.
- HEIMANN, M., & SCHALLER, J. (1985). Imitative reactions among 14–21 day old infants. **Infant Mental Health Journal**, 6(1), 31–39.
- HEIMANN, M., NELSON, K. E., & SCHALLER, J. (1989). Neonatal imitation of tongue protrusion and mouth opening: Methodological aspects and evidence of early individual differences. **Scandinavian Journal of Psychology**, 30, 90–101.
- HEIM, C., PLOTSKY, P. M., & NEMEROFF, C. B. (2004). Importance of studying the contributions of early adverse experience to neurobiological findings in depression. **Neuropsychopharmacology** 29, 641–648.

IACOBONI, M. *Mirroring People: The New Science of How We Connect with Others*, Farrar, Straus & Giroux, New York, NY (2008)

IACOBONI, M.; DAPRETTO, M. The mirror neuron system and the consequences of its dysfunction. **Nature reviews. Neuroscience**, v. 7, n. 12, p. 942-51, dez 2006.

IACOBONI, M., WOODS, R. P., BRASS, M. BEKKERING, H., MAZZIOTTA, J.C., RIZZOLATTI, G. (1999). Cortical mechanisms of human imitation. **Science**, 286, 2526–8

IACOBONI, M. KOSKI, L. M. BRASS, M. *et al.* Reafferent copies of imitated actions in the right. v. 98, n. 24, 2001.

LESLIE, K. R. JOHNSON-FREY, S. H.; GRAFTON, S. T. Functional imaging of face and hand imitation: towards a motor theory of empathy. **NeuroImage**, v. 21, n. 2, p. 601-7, fev 2004.

LUPIEN, S. J., KING, S., MEANEY, M. J., and McEVEN, B. S. (2000). Child's stress hormone levels correlate with mother's socioeconomic status and depressive state. **Biol. Psychiatry** 48, 976–980.

KAGAN, J., REZNICK, J.S., & SNIDMAN, N. (1987). The physiology and psychology of behavioral inhibition in children. **Child Development**, 58, 1459–1473.

KAPLAN, J.T.; Iacoboni, M. 2006. Getting a grip on other minds: mirror neurons, intention understanding and cognitive empathy. **Society for Neuroscience**. 1:175–83

KAUFMAN, J. PLOTSKY, P. M. NEMEROFF, C. B.; CHARNEY, D. S. Effects of early adverse experiences on brain structure and function: clinical implications. **Biological psychiatry**, v. 48, n. 8, p. 778-90, 15 out 2000.

MARATOS, O. (1970). The origin and development of imitation in the first six months of life. Doctoral dissertation, University of Geneva.

MELTZOFF, A. N.; MOORE, M. K. Explaining facial imitation: a theoretical model. **Early Development and Parenting**, v. 6, n. 34, p. 179-192, set 1997.

MELTZOFF, A. N. & MOORE, M. K. 1977 Imitation of facial and manual expressions by human neonates. **Science** 198, 75–78.

MELTZOFF, A. N., & MOORE, M. K. (1983). Newborn infants imitate adult facial gestures. **Child Development**, 54, 702–709.

MURRAY, L., FIORI-COWLEY, A., HOOPER, R., & COOPER, P. (1996). The impact of postnatal depression and associated adversity on early mother–infant interactions and later infant outcome. **Child Development**, 67(5), 2512–2526.

NAGY, E. COMPAGNE, H. ORVOS, H. Index finger movement imitation by human neonates: motivation, learning, and left-hand preference. **Pediatric research**, v. 58, n. 4, p. 749-53, out 2005.

NAGY, E. From Imitation to Conversation : The First Dialogues with Human Neonates. **Infant and Child Development**, v. 232, p. 223-232, 2006.

NAGY, E. KOMPAGNE, H.; ORVOS, H. Gender-Related Differences in Neonatal Imitation. **Infant and Child Development**, v. 276, n. March, p. 267-276, 2007.

NULMAN, I. ROVET, J. ALTMANN, D. *et al.* Neurodevelopment of adopted children exposed in utero to cocaine. **Canadian Medical Association Journal**, v. 151, n. 416, p. 1591-1597, 1994.

NUNES, C. C.; HEINECK, I. O Medicamento na Rotina de Trabalho dos Agentes Comunitários de Saúde da Unidade Básica de Saúde Santa Cecília , em Porto Alegre , RS , Brasil Medicines in the Work Routine of Community Healthcare Workers from Santa Cecília Basic Healthcare Unit in Porto. p. 85-94, 2008.

PEDREIRA, C. E. PINTO, F. A. PEREIRA, S. P.; COSTA, E. S. Birth weight patterns by gestational age in Brazil. **Anais Da Academia Brasileira De Ciencias**, v. 83, p. 619-625, 2011.

PRIDHAM, K. F.; CHANG, A S. What being the parent of a new baby is like: revision of an instrument. **Research in nursing & health**, v. 12, n. 5, p. 323-9, out 1989.

RAMACHANDRAN, V.S., 2000. Mirror neurons and imitation learning as the driving force behind “the great leap forward” in human evolution. Edge. [http://www.edge.org/3rd\\_culture/ramachandran/ramachandran\\_index.html](http://www.edge.org/3rd_culture/ramachandran/ramachandran_index.html).

REISSLAND, N. Neonatal imitation in the first hour of life: Observations in rural Nepal. **Developmental Psychology**, v. 24, n. 4, p. 464-469, 1988.

RICE, D.; BARONE, S. Critical periods of vulnerability for the developing nervous system: evidence from humans and animal models. **Environmental health perspectives**, v. 108 Suppl , p. 511-33, jun 2000.

RIZZOLATTI, G.; ARBIB.; M.A., 1998. Language within our grasp. **Trends in Neurosciences** 21, 188–194.

RIZZOLATTI, G.; CRAIGHERO, L. The mirror-neuron system. **Annual review of neuroscience**, v. 27, p. 169-92, jan 2004.

RIZZOLATTI, G.; FABBRI-DESTRO, G. R. M. FADIGA, L. FOGASSI, L.; GALLESE, V. Mirror neurons : from discovery to autism. **Experimental Brain Research**, p. 223-237, 2010.

RIZZOLATTI, G. FABBRI-DESTRO, M.; CATTANEO, L. Mirror neurons and their clinical relevance. **Neurology**, v. 5, n. 1, 2009.

RIZZOLATTI, G.; FOGASSI, L.; GALLESE, V. 2001. Neurophysiological mechanisms underlying the understanding and imitation of action. **Nat Rev Neuroscience**, 2, 661–70.

RIZZOLATTI, G.; SINIGAGLIA, C. *Mirrors in the brain: how our minds share actions and emotions*. Oxford: Oxford University Press, 2008

SANTOS, I. S. VIEIRA, P. PAULA, A. NETO, P.; BARROS, F. C. Validation of the Edinburgh Postnatal Depression Scale ( EPDS ) in a sample of mothers from the 2004 Pelotas Birth Cohort Study Validação da Escala de Depressão Pós-natal de Edinburgo ( EPDS ) em uma amostra de mães da Coorte de Nascimento de Pelotas , 2004. **Depression**, v. 23, n. 11, p. 2577-2588, 2007.

SHIMADA, S. & HIRAKI, K. Infant's brain responses to live and televised action. **Neuroimage** 32, 930–939 (2006).

STUDDERT-KENNEDY, M. (2002), 'Mirror neurons, vocal imitation, and the evolution of particulate speech', in M. Stamenov and V. Gallese (eds.). **Mirror Neurons and the Evolution of the Brain and Language**. (Amsterdam: John Benjamins), 207-227.

TALGE, N. M. NEAL, C.; GLOVER, V. Antenatal maternal stress and long-term effects on child neurodevelopment: how and why? **Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines**, v. 48, n. 3-4, p. 245-61, 2007.

VAZQUEZ, V., PENIT-SORIA, J., DURAND, C., BESSON, M. J., GIROS, B., DAUGE, V. Maternal deprivation increases vulnerability to morphine dependence and disturbs the enkephalinergic system in adulthood. **J Neuroscience**. 25: 4453-4462. 2005.

WADHWA, P.D. (2005). Psychoneuroendocrine processes in human pregnancy influence fetal development and health. *Psychoneuroendocrinology*, 30, 724–743.

WADHWA, P.D., SANDMAN, C.A., & GARITE, T.J. (2001). The neurobiology of stress in human pregnancy: Implications for prematurity and development of the fetal central nervous system. **Progress in Brain Research**, 133, 131–142.