



BERTÍN ZÁRATE SÁNCHEZ

ESTUDO FISIO-ETOLÓGICO DO COMPORTAMENTO CARDÍACO DE RECÉM-NASCIDOS A TERMO DIANTE DE VOCALIZAÇÕES MATERNAS E NÃO-MATERNAS EM PADRÃO ADULTO-NATURAL E *MOTHERESE*

**GOIÂNIA
2006**

BERTÍN ZÁRATE SÁNCHEZ

**ESTUDO FISIO-ETOLÓGICO DO COMPORTAMENTO CARDÍACO DE RECÉM-
NASCIDOS A TERMO DIANTE DE VOCALIZAÇÕES MATERNAS E NÃO-
MATERNAS EM PADRÃO ADULTO-NATURAL E *MOTHERESE***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação *Stricto sensu* em Psicologia da
Universidade Católica de Goiás para obtenção do
grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dwain Phillip Santee PhD

Goiânia
2006

BERTÍN ZÁRATE SÁNCHEZ

**ESTUDO FISIO-ETOLÓGICO DO COMPORTAMENTO CARDÍACO DE RECÉM-
NASCIDOS A TERMO DIANTE DE VOCALIZAÇÕES MATERNAS E NÃO-
MATERNAS EM PADRÃO ADULTO-NATURAL E *MOTHERESE***

Dissertação defendida e aprovada em 05 de Junho de 2006, pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

Dwain Phillip Santee – PhD
Universidade Católica de Goiás
Presidente da Banca

Dr. Francisco Dyonísio Cardoso Mendes
Universidade Católica de Goiás

Dr^a. Yumi Gosso
Universidade de São Paulo

DEDICATÓRIA

Para Don Lupe e Angela, Veloso (*in memoriam*) e Alcione (*in memoriam*), meus queridos e saudosos pais.

Para Heloisa, minha querida e amada companheira.

Para Diego e Halina, meus amados filhos.

AGRADECIMENTOS

- À equipe de professores do Programa: Dr. Dwain Phillip Santee, Dr. Francisco Dyonísio Cardoso Mendes, Dr. Weber Martins, Dr^a. Ana Raquel Rosas Torres, Dr^a. Ângela Maria Menezes Duarte e Dr^a. Sônia Maria Mello Neves, por suas aulas e questionamentos nos nossos seminários.
- Ao professor Dwain pela aceitação do meu projeto, por sua orientação, estímulo e amizade.
- Ao professor Dida pelas inestimáveis contribuições da sua experiência de pesquisador.
- Ao professor Weber pelo valioso auxílio e conselhos durante a avaliação estatística dos resultados do meu trabalho.
- À professora Dr^a. Luciana Martins Zuliani pelo apoio e confiança demonstrados na minha qualificação.
- Ao professor Márcio de Queiroz Barreto e Cida, amigos cujo incentivo me conduziu a trilhar o caminho do mestrado em Psicologia.
- À Camila e ao Pacheco, secretários do mestrado, pela ajuda e eficiência na condução dos aspectos administrativos da minha vida acadêmica.
- Ao Hospital Materno-Infantil por abrir suas portas ao Projeto de Pesquisa.
- À Santa Casa de Misericórdia por acolher prestimosamente a continuidade do Projeto de Pesquisa.
- Ao Dr. Antônio Carlos de Gusmão pela receptividade à nossa equipe de pesquisa na Maternidade Dona Íris.
- Às equipes de enfermagem dos berçários e pessoal administrativo do Hospital Materno-Infantil, da Santa Casa de Misericórdia e da Maternidade Dona Íris pela receptividade e carinho demonstrado durante nossa estadia.
- Ao Departamento de Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Universidade Católica de Goiás pela cessão de equipamentos necessários para a pesquisa.
- Ao Departamento de Biomedicina da Universidade Católica de Goiás pelo apoio e suporte institucional para a obtenção da licença pós-graduação.
- Às Professoras Silvia Maria Ramos e Maria das Graças Brasil pelo material bibliográfico precioso que prestimosamente foi concedido.

- A minha imensa gratidão à equipe de pesquisa: Fga. Ocânia da Costa Vale e discentes do curso de Fonoaudiologia, Lorena Pacheco da Silva Peixoto, Natalia Taniguchi Rabelo, Meirilane da Silva Quinta e Anna Carolinne Taniguchi Dias pelo profissionalismo, dedicação e competência nos afazeres cotidianos da pesquisa.
- A MINHA GRATIDÃO E HOMENAGEM ÀS MÃES E CRIANÇAS PARTICIPANTES DA PESQUISA, POIS SEM ELAS NADA PODERIA TER SIDO FEITO.



“Mas que a qualquer outro momento, nas horas que se seguem ao nascimento, os bebês necessitam do calor e do conforto junto à presença física da mãe. Os sons familiares da sua voz, respiração e coração são algo que os bebês conhecem. Eles criaram o senso de continuidade entre a experiência previa no útero e a nova condição à qual tem que se ajustar. O contato precoce e contínuo com a mãe deixará o bebê seguro, no entendimento que a mãe não o abandonará” (TÖRNGREN, P.).

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS, ix

LISTA DE ANEXOS, xii

RESUMO, xiii

ABSTRACT, xiv

1 INTRODUÇÃO, 15

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA, 19

2.1 Condições Propícias para a Percepção da Voz Feminina, 20

2.2 Bases da Avaliação Comportamental das Habilidades Auditivas, 24

2.2.1. Os métodos utilizados, 24

2.2.2. Os estímulos, 25

2.2.3. As vocalizações dirigidas à criança - *motherese*, 27

2.2.4. A função adaptativa do Sistema Nervoso Autônomo, 28

2.3 Avanços no Monitoramento e na Avaliação da Atividade Cardíaca, 30

2.4 Importância da Avaliação Auditiva Sistemática de Recém-Nascidos, 32

3 OBJETIVO, 34

4 MATERIAIS E MÉTODO, 35

4.1 Participantes, 35

4.2 Local de Teste, 37

4.3 Materiais, 38

4.4 Estímulos, 39

4.5 Delineamento do Experimento, 40

4.6 Procedimento, 42

4.7 Hipótese, 45

5 RESULTADOS, 46

5.1 Comportamento Audio-Cárdico por Gênero dos Recém-Nascidos dos Grupos “em sono-leve” e “em vigília”, 47

5.1.1. Perfil da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo “em sono-leve” em cada período de observação e registro do comportamento audio-cárdico, 50

5.1.2. Perfil da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo “em vigília” em cada período de observação e registro do comportamento audio-cárdico, 53

5.2	Comportamento Audio-Cárdico dos Recém-Nascidos dos Grupos “em sono-leve” e “em vigília” ao Longo de cada Período do Experimento,	55
5.3	Direcionamento Cardíaco Individual por Grupos Diante da Apresentação e Supressão das Vocalizações Maternas e Não-Maternas,	58
5.4	Responsividade Individual por Grupos Diante da Apresentação e Supressão das Vocalizações Maternas e Não-Maternas,	61
6	DISCUSSÃO,	72
6.1	Quanto aos Mecanismos do Comportamento Audio-Cárdico dos Recém-Nascidos,	72
6.2	Quanto ao Desenvolvimento das Habilidades Auditivas dos Recém-Nascidos,	76
6.3	Quanto ao Valor Adaptativo do Comportamento Audio-Cárdico,	77
6.4	Limitações Evidenciadas,	84
7	CONCLUSÕES,	85
7.1	Considerações,	87
	REFERÊNCIAS,	88
	ANEXOS,	97

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Disposição do mobiliário no ambiente de teste para a estimulação dos recém-nascidos, 38
- Figura 2: Esquema do procedimento da pesquisa do comportamento cardíaco de recém-nascidos a termo diante de vocalizações maternas e não-maternas. LB – Linha de base, 44
- Figura 3: Gráfico da distribuição dos participantes da amostra de acordo com o estado de alerta e o gênero, 46
- Figura 4: Gráfico da idade média pós-natal (em horas) dos participantes da amostra segundo o estado de alerta e gênero, 46
- Figura 5: Gráfico do peso médio (em gramas) dos participantes da amostra segundo o estado de alerta e gênero, 47
- Figura 6: Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo S ao longo do período LB1 e Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aferida em repouso durante 90 segundos, 48
- Figura 7: Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo S ao longo do período DN e Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aferida sob estimulação vocal não-materna adulta-natural durante 90 segundos, 48
- Figura 8: Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo S ao longo do período LB2 e Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aferida em repouso durante 90 segundos, 48
- Figura 9: Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo S ao longo do período DM e Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aferida sob estimulação vocal não-materna *motherese* durante 90 segundos, 48
- Figura 10: Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo S ao longo do período LB3 e Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aferida em repouso durante 90 segundos, 48
- Figura 11: Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo S ao longo do período MM e Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aferida sob estimulação vocal materna *motherese* durante 90 segundos, 48
- Figura 12: Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo S ao longo do período LB4 e Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aferida em repouso durante 90 segundos, 48

- Figura 13: Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo S ao longo do período MN e Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aferida sob estimulação vocal materna adulta-natural durante 90 segundos, 48
- Figura 14: Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo S ao longo do período LB5 e Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aferida em repouso durante 90 segundos, 48
- Figura 15: Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo V ao longo do período LB1 e Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aferida em repouso durante 90 segundos, 49
- Figura 16: Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo V ao longo do período DN e Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aferida sob estimulação vocal não-materna adulta-natural durante 90 segundos, 49
- Figura 17: Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo V ao longo do período LB2 e Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aferida em repouso durante 90 segundos, 49
- Figura 18: Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo V ao longo do período DM e Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aferida sob estimulação vocal não-materna *motherese* durante 90 segundos, 49
- Figura 19: Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo V ao longo do período LB3 e Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aferida em repouso durante 90 segundos, 49
- Figura 20: Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo V ao longo do período MM e Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aferida sob estimulação vocal materna *motherese* durante 90 segundos, 49
- Figura 21: Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo V ao longo do período LB4 e Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aferida em repouso durante 90 segundos, 49
- Figura 22: Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo V ao longo do período MN e Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aferida sob estimulação vocal materna adulta-natural durante 90 segundos, 49
- Figura 23: Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo V ao longo do período LB5 e Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aferida em repouso durante 90 segundos, 49
- Figura 24: Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos dos Grupos S e V ao longo do período LB1 - Tabela da FC média observada nas crianças neste período, 56

- Figura 25: Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos dos Grupos S e V ao longo do período DN - Tabela da FC média observada nas crianças neste período, 56
- Figura 26: Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos dos Grupos S e V ao longo do período LB2 - Tabela da FC média observada nas crianças neste período, 56
- Figura 27: Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos dos Grupos S e V ao longo do período DM - Tabela da FC média observada nas crianças neste período
- Figura 28: Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos dos Grupos S e V ao longo do período LB3 - Tabela da FC média observada nas crianças neste período, 56
- Figura 29: Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos dos Grupos S e V ao longo do período MM - Tabela da FC média observada nas crianças neste período, 56
- Figura 30: Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos dos Grupos S e V ao longo do período LB4 - Tabela da FC média observada nas crianças neste período, 56
- Figura 31: Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos dos Grupos S e V ao longo do período MN - Tabela da FC média observada nas crianças neste período, 56
- Figura 32: Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos dos Grupos S e V ao longo do período LB5 - Tabela da FC média observada nas crianças neste período, 56
- Figura 33: Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos do Grupo S ao longo dos períodos do experimento, 61
- Figura 34: Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos do Grupo V ao longo dos períodos do experimento, 61

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: Critérios clínicos de inclusão de participantes, 98

ANEXO B: Características gerais dos recém-nascidos dos grupos "em estado de sono" (S) e "em estado de vigília" (V), 99

ANEXO C: Ficha protocolo de coleta de dados, 100

ANEXO D: Lista de palavras foneticamente balanceadas utilizadas para estimulação auditiva dos neonatos, 101

ANEXO E: Tabela de consolidação dos dados do comportamento audio-cárdico das crianças recém-nascidas dos Grupos “em sono-leve” e “em vigília”, 102

ANEXO F: Gráficos panorâmicos da flutuação da frequência cardíaca dos recém-nascidos dos Grupos “em sono-leve” e “em vigília”, por gênero e por grupo, ao longo dos períodos do experimento, 105

ANEXO G: Tabela da frequência da mudança do direcionamento da frequência cardíaca média individual dos recém-nascidos dos Grupos S e V durante a apresentação de vocalizações não-maternas em padrão adulto-natural (DN), não-maternas em padrão *motherese* (DM), maternas em padrão *motherese* (MM) e maternas em padrão adulto-natural (MN), 106

RESUMO

ZÁRATE SÁNCHEZ, B. Estudo fisio-etológico do comportamento cardíaco de recém-nascidos a termo diante de vocalizações maternas e não-maternas em padrão adulto-natural e *motherese*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Católica de Goiás, 2006.

Este trabalho teve por objetivo: avaliar as alterações do ritmo cardíaco observadas em crianças recém-nascidas durante a apresentação e supressão de estímulos vocais maternos e não-maternos em padrão adulto-natural e *motherese*. A metodologia utilizada foi a da observação natural e registro contínuo do comportamento audio-cárdico num delineamento de retirada de estímulo. De uma população de 70 díades mãe/recém-nascido contatadas e anuentes em participar da pesquisa foram selecionadas 15 por terem concluído satisfatoriamente a bateria de testes e atendido adequadamente os requisitos de inclusão na amostra. Em função do estado de alerta predominante durante os testes, os participantes foram divididos nos grupos “em sono-leve” e “em vigília”. A frequência cardíaca (FC) dos recém-nascidos foi observada numa seqüência ordenada de apresentações e supressões de vocalizações. Os registros foram feitos a intervalos de 3 segundos a partir da leitura visual do valor da FC em um freqüencímetro digital. Os dados foram analisados por meio de testes estatísticos paramétricos para os quais foi estabelecido o valor de 1% ($\alpha \leq 0,01$) como nível de significância. Por meio do teste t de Student foi avaliada a significância da diferença entre as médias da FC aferida em cada período de pré-estímulo, pós-estímulo e de estimulação. De acordo com o hipotetizado, pôde observar-se que diante da apresentação e supressão de vocalizações maternas e não-maternas em padrão adulto-natural e *motherese* modificaram-se os estados internos dos recém-nascidos diferenciadamente de acordo com o gênero e com o estado de alerta, sugerindo a presença de habilidades perceptuais de processamento auditivo dos estímulos. As implicações desses comportamentos e habilidades merecem atenção em estudos futuros, pois podem estar relacionadas ao período sensível de vinculação e apego da díade mãe-filho, aspecto de suma importância no âmbito da Psicologia e demais áreas correlatas. No campo da Fonoaudiologia a simplificação do método para um delineamento ABA, utilizando as vocalizações não-maternas *motherese*, poderá facilitar a triagem de crianças com (ou sem) risco de deficiência auditiva congênita.

Descritores: Orientação cardíaca, discriminação auditiva, criança recém-nascida, voz materna e voz não-materna, vocalizações *motherese*.

ABSTRACT

ZÁRATE SÁNCHEZ, B. *Physio-ethological study of full-term newborn's cardiac behavior to maternal and non-maternal adult-directed and motherese patterns vocalizations*. Thesis (Master of Science in Psychology) – Universidade Católica de Goiás, 2006.

The aim of this work was: to evaluate the newborn's heart rate (HR) changes using live maternal and non-maternal vocalizations in adult-directed and motherese patterns. The work methodology was based in natural observation and continuous recording of the audio-cardiac behavior. The experiment was performed using a ABA design. From a population of seventy mother/newborn dyads that agreed to participate only fifteen were selected; they fulfilled the inclusion's criteria and completed the test. The participants were divided in two groups: "drowsy" (S) and "wakefulness" (V), in function of how alert they were during the test. The newborn's HR was observed in an ordered sequence of presentation and suppression periods of vocalizations. HR recordings were taken from a HR-counter in three seconds intervals. The data was analyzed using parametric tests ($\alpha \leq 0.01$). T-test were used to evaluate the significance of HR differences obtained in pre-stimulus post-stimulus and stimulation periods. Presentation and suppression of maternal and non-maternal adult-directed and motherese vocalizations differentially modified the newborn's inner states according to gender and alertness state, suggesting the presence of perceptual stimulus processing abilities. These behaviors and abilities could be associated with a sensible period of attachment and bonding and deserve attention in future researches. In the Phonoaudiology field, the use of a single ABA drawing using live non-maternal motherese voice could turn make behavioral hearing screening of newborn infants, with (or without) risk of congenital deafness, easier.

Key Words: Cardiac orienting, auditory discrimination, newborn infant, maternal and non-maternal voice, motherese vocalizations.

1 INTRODUÇÃO

Desde os estudos clássicos de Konrad Lorenz, no início do Século XX, a idéia da existência de um período crítico de adaptação e reconhecimento de sinais sonoros, visuais e outros, tem permeado inúmeros trabalhos de pesquisa envolvendo as díades mãe-filho. Para Lorenz (1903/1995) a apresentação de estímulos durante o período crítico conduz à sua gravação ou estampagem, conceito retomado por Catania (1999) e Horn (2004), no qual enfatizam dois dos seus aspectos mais importantes: o processo da sua aquisição precoce e seus efeitos sobre o comportamento social do adulto. Nesse contexto, podemos observar que os processos de discriminação e memorização auditiva podem ser os mediadores da análise e da avaliação da familiaridade, confiabilidade e da segurança presente nos estímulos sonoros e é muito provável que seu desenvolvimento pré-natal cumpra um papel importante no período pós-parto para o reconhecimento da mãe e para o subsequente desenvolvimento dos comportamentos de vinculação e de apego (HEPPER, 1996).

Adicionalmente, é provável que a detecção e discriminação das características das vocalizações precedam a ativação do equipamento de reação do neonato, isto pode lhe possibilitar a comunicação imediata dos seus estados internos de conforto ou desconforto, de confiança ou desconfiança, de satisfação ou insatisfação, de segurança ou insegurança etc., dualidades relacionadas à necessidade de sobrevivência que terão grande impacto no decorrer do desenvolvimento biopsicológico do indivíduo.

Ao longo da história da ciência, as habilidades perceptuais e comunicacionais do neonato tem sido objeto de estudos teóricos e empíricos em diversas áreas do conhecimento. Nos últimos 75 anos grande parte desses estudos tem sido voltada à análise do desenvolvimento das habilidades cognitivas, especialmente para entender os mecanismos da

linguagem e o seu uso nos processos da comunicação. Na atualidade é consenso entre os pesquisadores e estudiosos que a audição, associada hierarquicamente aos demais componentes do aparelho sensorial, é uma função vital para o desenvolvimento físico, psíquico e social dos indivíduos. O estabelecimento dos vínculos afetivos, o desenvolvimento das habilidades comunicacionais verbais e não-verbais, o sucesso social e o ajustamento e a sobrevivência nas primeiras etapas da vida dependem em grande parte da integridade desse sistema sensorial (BRAZELTON, 1988; PAPPALIA, 2000; BEE, 2003).

Apesar dos esforços nacionais e internacionais para a adoção de condutas e desenvolvimento de métodos e testes para a prevenção e detecção precoce da deficiência auditiva, a perda auditiva congênita ainda prevalece de forma significativa na população infantil, chegando a constituir-se num verdadeiro problema de saúde pública (MEHL e THOMSON, 1998; OLIVEIRA, CASTRO e RIBEIRO, 2002; SULLIVAN, 2003). Estimativas da Organização Mundial da Saúde indicam o crescimento mundial do número de crianças com algum tipo de deficiência auditiva, associada ou não a outros tipos de alterações congênitas.

Não obstante a comprovada eficácia dos métodos eletro-fisiológicos no diagnóstico precoce da deficiência auditiva em neonatos, seu custo operacional ainda é muito elevado, o que torna esses procedimentos economicamente inviáveis nos programas de triagem e avaliação de crianças em risco de deficiência auditiva. Nessa situação, os métodos de observação e registro sistemático do comportamento auditivo se tornam ferramentas de escolha imprescindíveis dos programas de detecção precoce e acompanhamento das crianças com deficiência auditiva. Para Lichtig *et al* (2001), os métodos comportamentais são mais compatíveis e viáveis devido ao seu baixo custo, simplicidade no manuseio e sua fácil manutenção.

O pressuposto desta investigação é que os métodos comportamentais de avaliação auditiva podem adquirir objetividade, eficácia e utilidade clínica pelo uso concomitante de procedimentos de observação e registro das respostas cardíacas.

De acordo com registros da literatura, na Europa, no século passado, entre as décadas de 70 e 80, alguns pesquisadores iniciaram a aplicação clínica da pesquisa de mudanças da frequência cardíaca na avaliação auditiva (*Heart Rate Response Audiometry*). Em 1980, Borton e Smith, no estudo das limitações técnicas do método, desaconselharam o uso clínico do teste, recomendando maior investimento em pesquisa básica. Em 1985 Gaini e colegas, considerando o aumento e as conseqüências deletérias da deficiência auditiva neonatal sobre o desenvolvimento sócio-afetivo e da linguagem das crianças, retomaram a recomendação do uso clínico, não somente da pesquisa de mudança da frequência cardíaca (*Heart Rate Audiometry*), como também da mudança de frequência respiratória (*Respiration Audiometry*), da variação galvânica da pele (*Eletrodermal Audiometry*), do eletro encefalograma (EEG), da medida da impedância e reflexo acústico e da medida de respostas motoras somáticas pelo teste *crib-o-gram*. (GAINI *et al* 1985).

No levantamento realizado para este trabalho não foram encontradas referências bibliográficas mais recentes sobre o assunto e nem publicações brasileiras sobre o uso clínico da metodologia da pesquisa das respostas vegetativas a estímulos sonoros. Na área da pesquisa básica no Brasil, o trabalho de Novaes *et al* (1997) mostrou a preocupação em avaliar por estetoscopia a mudança da frequência cardíaca de recém-nascidos diante de estímulos sonoros calibrados de curta duração, entretanto, o método e a análise dos resultados obtidos não favoreceram a avaliação da utilidade do teste ou a sua aplicabilidade na avaliação auditiva de neonatos em larga escala.

No corpo do presente trabalho, a análise dos fatores anatômicos, fisiológicos e acústicos, que favorecem a percepção da voz feminina pelo recém-nascido teve o intuito de

mostrar a evidente predisposição biológica da criança para receber e perceber estímulos vocais co-específicos. A abordagem dos fundamentos da avaliação das respostas a estímulos vocais teve a intenção de mostrar sucintamente a evolução dos métodos, algumas de suas características e a tendência dos pesquisadores em valorizar a predisposição onto-filogenética dos neonatos para a detecção das vocalizações *motherese*¹.

O relato dos avanços tecnológicos na avaliação da atividade cardíaca se fez necessário para fundamentar a viabilidade atual da avaliação das mudanças vegetativas por meio da observação direta dos equipamentos que registram as atividades vitais dos recém-nascidos das maternidades de clínicas e hospitais. Por fim, a apresentação sucinta do panorama da deficiência auditiva congênita no âmbito mundial teve por finalidade mostrar a necessidade e urgência na implantação de condutas de avaliação auditiva sistemática dos recém-nascidos, ainda nos berçários das maternidades, em função do impacto que perda auditiva infringe sobre o comportamento das crianças e das famílias (BRITO e DESSEN, 1999).

¹ O termo *motherese* refere-se ao padrão de voz carinhoso estereotipado dirigido às crianças. Neste trabalho manteve-se a grafia em inglês pela dificuldade de aceitação dos neologismos “manhês” ou “maternalês” na comunidade científica (Correia, 1995?). Alguns sinônimos encontrados na literatura são: *baby talk*, *child-adjusted communication* e *infant-directed speech* (ID speech).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A abordagem etológica do comportamento auditivo do recém-nascido conduz a questionamentos sobre o valor das suas habilidades perceptuais e motoras para a obtenção de sucesso na satisfação de cada uma das exigências adaptativas e de sobrevivência (GOODENOUGH, McGUIRE e WALLACE, 1993). O valor da aptidão e da competência para discriminar rápida e eficientemente fontes de alimento e segurança está intimamente relacionado ao investimento recebido filogenética e ontogeneticamente. Genes íntegros, ambiente adequado, gestação saudável e estimulante se conjugam em condições preliminares para garantir o alicerce a partir do qual os processos comunicacionais do recém-nascido serão estabelecidos. A seguir, o contato intersensorial contínuo entre mãe e filho durante as primeiras horas de vida ex-útero nada mais representam do que a continuidade do processo iniciado na vida intra-uterina e que culmina na consolidação dos vínculos recíprocos que formarão a base segura de relação do neonato com o mundo (BRAZELTON, 1988; BOWLBY, 1907/2002). Segurança e confiança, condições desenvolvidas em parceria mútua, são construtos perceptuais essenciais para a sobrevivência que se firmam em um breve período sensível, para consolidar-se mais tarde e permanecer pelo resto da vida (LORENZ, 1903/1995; ERIKSON, 1950/1963).

As habilidades de discriminação auditiva, como resultado da atividade de um conjunto de processos neurais imbricados no eixo atenção-memória, parecem estar relacionadas a quatro funções marcantes: ativação dos processos de habituação a estímulos ambientais que se tornam neutros; promoção de comportamentos parentais de cuidado e obtenção de proteção contra predadores; obtenção de conforto físico e psíquico; promoção da vinculação afetiva mãe-filho com desenvolvimento do apego (BOWLBY, 1907/2002; VOLCHAN *et al* 2003).

Se a discriminação auditiva tende a promover estados de habituação a estímulos que se tornam neutros (conhecidos), o aparecimento de estímulos sonoros desconhecidos, mas com carga emocional marcante (como as vocalizações naturais e *motherese*) deverá produzir mudanças neuropsíquicas identificáveis pela reatividade vegetativa (cardíaca).

2.1 Condições Propícias para a Percepção da Voz Feminina

A criança recém-nascida normal ouve o que necessita ouvir para se ajustar ao meio ambiente biológico e social. Diferentemente do preconizado nos textos de Audiologia Clínica, inúmeros trabalhos da área do estudo do desenvolvimento da linguagem têm mostrado que os recém-nascidos a termo e auditivamente normais, não apenas reagem reflexamente diante dos sons intensos como também são capazes de detectar, discriminar e reconhecer as vocalizações de intensidade moderada emitidas no seu entorno (MEHLER *et al*, 1978; DeCASPER e FIFER, 1980; DeCASPER e PRESCOTT, 1984; OCKLEFORD *et al*, 1988; DAMSTRA-WIJMENGA, 1991; NAZZI, BERTONCINI e MEHLER, 1998; FLOCCIA, NAZZI e BERTONCINI, 2000; PEÑA *et al* 2003; WINKLER *et al* 2003; VOULOUMANOS e WERKER, 2004). O trabalho de Cooper *et al* (1997) mostrou ainda que, de modo geral, as crianças apresentam preferência pelas vocalizações *motherese*.

A partir da observação de algumas características anatômicas, fisiológicas e acústicas do sistema auditivo e do sistema nervoso é possível identificar fatores predisponentes das habilidades perceptuais do recém-nascido normal, justificando possivelmente não só a preferência por estímulos vocais dirigidos a eles, mas a efetividade de transmissão das frequências vocais e a sua conseqüente notoriedade no ambiente sonoro.

Uma das características marcantes da ontogênese do sistema auditivo é o seu rápido desenvolvimento. A precocidade da formação e funcionamento dos órgãos periféricos da audição possibilita que a experiência auditiva do feto se inicie em torno da vigésima semana de vida intra-uterina (MOORE e PERSAUD, 1993), estabelecendo-se dessa forma, já na segunda metade do período gestacional, a base para o início dos processos mnêmicos auditivos do indivíduo (HEPPER, 1996).

Alguns trabalhos empíricos indicam que a faixa dinâmica da audição fetal se desenvolve gradual e continuamente a partir da diferenciação tonotópica do ducto coclear. O estudo da reatividade a estímulos tonais de Hepper e Shahidullah (1994) permitiu observar respostas de fetos de 19 semanas para a frequência de 500 Hertz (Hz), exibindo essa habilidade até a vigésima – sétima semana gestacional quando passaram a responder também para a frequência de 250 Hz. Com 33 semanas os fetos mostraram reatividade para a frequência de 1000 Hz e à trigésima – quinta apresentaram respostas para a frequência de 3000 Hz. Pode-se inferir que ao nascimento (40 semanas gestacionais) a faixa auditiva da criança possivelmente abranja especialmente as frequências de ressonância natural (250 a 4000 Hz) que por sua vez coincidem com as frequências fundamentais e formantes das vogais do espectro de fala feminino (RUSSO e BEHLAU, 1993). Por ressonância, os órgãos periféricos da audição e a estrutura do próprio crânio são capazes de amplificar significativamente o estímulo sonoro vocal favorecendo a sua recepção (RUSSO, 1999; ZEMLIN, 2000).

Outra característica evidenciada por diversos autores é a de que o ambiente amniótico permite a transmissão eficiente das frequências de ressonância da voz, especialmente da voz materna (GAGNON *et al* 1986; GERHARDT *et al* 1988; QUERLEU *et al* 1988; DAMSTRA-WIJMENGA, 1991; RICHARDS *et al* 1992; LECANUET *et al* 1998; GERHARDT e ABRAMS, 1996; KISILEVSKY *et al* 2003). Como no meio líquido a

velocidade de transmissão do som é 4 vezes maior que no meio aéreo, o continuum ressonancial entre o corpo materno e o do feto favorece a estimulação auditiva permanente do mesmo e o desenvolvimento conseqüente da memória auditiva (DAMSTRA-WIJMENGA, 1991; HEPPER, 1996; SCHWEINBERGER, HERHOLZ e STIEF, 1997; MASTROPIERI e TURKEWITZ, 1999; KISILEVSKY *et al* 2003).

O perfeito funcionamento da orelha média, especialmente do sistema tímpano-ossicular é fundamental para o processo de audição no ambiente aéreo (RUSSO, 1999; RUSSO e BEHLAU, 1993; ZEMLIN, 2000; MOMENSOHN-SANTOS e RUSSO, 2005). Como ao nascimento na cavidade timpânica se inicia o processo de pneumatização (aeração), debris, tecido mesenquimal secreções e líquido amniótico ainda estão presentes nos primeiros dias de vida ex-útero (RAUCHFUSS, 1989; EAVEY, 1993; PIZA, NORTHROP e EAVEY, 1998; RAMSAY, PALVA e NORTHROP, 2001; PALVA e RAMSAY, 2002; PEREZ *et al* 2002; PRINER, *et al* 2003; SULLIVAN, 2003), essa condição fisiológica determina uma mudança drástica do processo receptor auditivo do neonato, podendo nessa situação ser considerada como uma deficiência auditiva condutiva temporária ou, se for contemplada também a imaturidade do ducto coclear, uma deficiência auditiva mista (MOMENSOHN-SANTOS e RUSSO, 2005).

Vista numa perspectiva etológica, pode-se inferir que longe de constituir-se num problema, a deficiência auditiva fisiológica proporciona ao recém-nascido a habilidade de receber específica e facilitadamente as freqüências médias e altas do espectro sonoro de fala, uma vez que, com o aumento de rigidez do sistema tímpano-ossicular, essas freqüências produzem melhor ressonância e são naturalmente amplificadas e recebidas (RUSSO, 1999; RUSSO e BEHLAU, 1993; ZEMLIN, 2000; MOMENSOHN-SANTOS e RUSSO, 2005).

Considerando o anterior, as vocalizações femininas nas proximidades do recém-nascido, por apresentarem um espectro freqüencial propício, passam a constituir eventos

sonoros nítidos e bio-socialmente relevantes. Nesse contexto, é possível que a voz materna represente a base de referência constante para os processos de detecção e de discriminação das diversas vocalizações a que o neonato está exposto.

A partir das características comportamentais auditivas do recém-nascido adicionalmente pode-se observar um outro possível mecanismo facilitador de percepção da voz feminina; durante a amamentação ao seio restabelece-se o continuum ressonancial “ósseo”, que associado ao efeito de oclusão meatal (produzido algumas vezes pela presença de *vernix caseosa* e geralmente pela obliteração mecânica do conduto auditivo externo em função do posicionamento da cabeça da criança sobre o braço da mãe) favorecem a transmissão da voz por via aérea para a orelha livre e por via óssea para a orelha oclusa. Este assunto merece atenção especial e investimento em pesquisa uma vez que a estimulação durante a amamentação pode fazer parte do processo de estabelecimento dos vínculos afetivos, do desenvolvimento do comportamento de apego e de outras habilidades sociais (BOWLBY, 1997, 2002; MOURA, 2001).

A análise das informações arroladas conduz a considerar que os recém-nascidos a termo, hígidos e isentos de quaisquer indicadores de risco para deficiência auditiva congênita são capazes de reagir conspicuamente a vocalizações femininas (próximas e dirigidas a eles) tanto no nível somático como principalmente no nível vegetativo, característica que favorece o estudo das habilidades auditivas dessa população utilizando vocalizações.

2.2 Bases da Avaliação Comportamental das Habilidades Auditivas

2.2.1 Os métodos utilizados

Uma revisão histórica sobre os principais métodos utilizados no estudo da percepção da fala e o reconhecimento das palavras faladas pode ser encontrada no trabalho de Jusczyk e Luce (2002). De acordo com a natureza das respostas a serem observadas, identificam-se na literatura quatro grandes grupos de paradigmas que permitem: a visualização das respostas somáticas, a visualização de respostas viscerais, a neuro-eletrofisiologia e a imagenologia dinâmica do encéfalo. O primeiro grupo apresenta certo grau de subjetividade, havendo necessidade da participação do julgamento perceptivo e experiência do investigador (FLOCCIA, CHRISTOPHE e BERTONCINI, 1997; OCKLEFORD *et al*, 1988; NAZZI, BERTONCINI e MEHLER, 1998; RAMUS, 2000?; RAMUS, 2002). Os últimos dois grupos são os mais recentes e objetivos e ainda praticamente restritos à área médica, pois envolvem preparo e cuidados de natureza ambulatorial e/ou hospitalar, além de serem de custo elevado (BELIN, FECTEAU e BÉDARD, 2004). O segundo grupo de métodos é objetivo, prático e de baixo custo (STEINSCHNEIDER, LIPTON e RICHMOND, 1966; GRAHAM, CLIFTON e HATTON, 1968; CLARKSON e BERG, 1983; REYNOLDS e RICHARDS, no prelo), para este grupo de autores, a visualização da atividade cardíaca diante de diferentes estímulos funciona como uma janela da atividade cognitiva e apesar das vantagens metodológicas que apresenta, pouco tem sido aproveitado nas últimas décadas para o estudo clínico das habilidades perceptuais de neonatos sadios ou de populações especiais.

A partir do trabalho de Levin e Kaye com neonatos, no início da década de 60 (*apud* FLOCCIA, CHRISTOPHE e BERTONCINI, 1997), o método de observação comportamental HAS (*High Amplitude Sucking*) foi aperfeiçoado e desde então passou a ser amplamente

utilizado pela escola européia no estudo das respostas motoras conscientes de recém-nascidos para estímulos vocais. Os resultados encontrados por meio da observação do comportamento de sucção não-nutritiva mostraram que os recém-nascidos possuem mecanismos atencionais e perceptuais necessários para detectar e separar as fontes sonoras do seu meio ambiente da mesma forma como distinguem a voz materna de outros sons concomitantes produzidos no seu entorno (WINKLER *et al*, 2003; PEÑA *et al*, 2003).

2.2.2 Os estímulos

Sons naturais, instrumentais e estímulos vibro-acústicos de diferentes naturezas têm sido usados na pesquisa das habilidades auditivas dos recém-nascidos, entretanto é consenso entre os pesquisadores que a voz materna possui características especiais para as quais as crianças manifestam predileção e a habilidade de discriminá-la dentre outras vozes femininas. Os trabalhos de Nazzi, Bertoncini e Mehler (1998) e Ramus (2002), atribuem ao ritmo e à prosódia a causa da discriminação da voz, apontando a possibilidade de que a correlação temporal entre os sinais de entonação e ritmo, possam realmente desencadear o processamento do estímulo em recém-nascidos. Já para Shi, Werker e Morgan (1999), Jusczyk e Luce (2002) e Anderson, Shirey e Sosnovsky [2003?] a sensibilidade perceptiva do recém-nascido para detalhes fonéticos das vogais co-articuladas às consoantes poderia ser a base da representação prosódica e, portanto, constituir o mecanismo essencial da discriminação. Para Galves *et al* [2003?] os mecanismos que os recém-nascidos usam para discriminar classes rítmicas devem residir preferencialmente em procedimentos simples baseados em pistas acústicas conspícuas do sinal sonoro.

O tempo de duração dos estímulos sonoros para eliciar adequadamente respostas é determinado por um conjunto de condições, tais como: idade mental, idade cronológica,

estado neurológico, nível de audição, circunstâncias do teste e principalmente pelas características das latências dos fenômenos estudados. Recepção, detecção, orientação, localização, discriminação e reconhecimento de estímulos são processos de latências diferenciadas e crescentes, logo, a pesquisa destas atividades requer de durações apropriadas dos estímulos e a consideração da influência do contexto e dos fatores atencional e mnêmico de cada uma dessas funções (AQUINO, 2002).

Observa-se, por exemplo, no trabalho de Floccia, Nazzi e Bertoncini (2000) o uso de estímulos vocais filtrados com tempo de duração de 450 a 452 milissegundos (ms) para pesquisar a capacidade de discriminação de estímulos em recém-nascidos, entretanto, Dehaene-Lambertz e Houston (1998), no seu estudo das latências das respostas de discriminação de línguas distintas em crianças de dois meses de idade, observaram que o tempo de discriminação de uma língua diferente da autóctone era maior que o tempo gasto para discriminar a língua nativa, o tempo de reação médio encontrado pelos autores foi de 1672 ms. As discrepâncias observadas entre os dados dos dois trabalhos, considerando os pré-requisitos antes mencionados, permitem inferir que o processo de discriminação de vozes em recém-nascidos deva ser um processo relativamente lento (maior que 1672 ms).

O referido permite observar que, se o intuito de uma pesquisa for a análise das habilidades perceptuais auditivas globais do recém-nascido no ambiente natural, o tempo de estimulação deve ser apropriado às condições biológicas do indivíduo e adequado às condições contextuais impostas principalmente pelo ruído, luminosidade e odores do ambiente de trabalho, tudo isso para garantir a ocorrência do processamento auditivo e a correta interpretação das respostas aos estímulos vocais do teste.

2.2.3 As vocalizações dirigidas à criança - *motherese*

As vocalizações em padrão *motherese* reúnem detalhes fonéticos rítmicos e prosódicos que funcionam em conjunto como pistas acústicas relevantes no ambiente próximo do recém nascido. *Motherese* é o termo que define o tipo de vocalizações utilizadas pelas mães e cuidadores para estabelecer processos e contextos de comunicação com crianças pequenas. Exageros da prosódia, do ritmo e do tom da fala são aspectos facilmente identificáveis deste padrão de voz.

Do ponto de vista acústico as vocalizações *motherese* são caracterizadas pela elevação da frequência fundamental, expansão da faixa de variação de frequência, mudança de ritmo e a repetição de segmentos (McCARTNEY, 1997; COOPER *et al*, 1997; CRAVEN, SHILLCOCK e TREVARTHEN, 1998; FALK, 2003). A análise acústica que Cooper *et al* (1997) elaboraram para a voz materna natural e *motherese* na língua inglesa constitui um parâmetro comparativo que permite inferir as mudanças de frequência fundamental esperadas no padrão *motherese* materno e não-materno na língua portuguesa. Os autores observaram que em média a frequência fundamental da voz materna passou de 184 Hz, quando adulta-natural, para 219 Hz no padrão *motherese*, confirmando a elevação da frequência fundamental para um tom mais agudo.

A partir da observação acima, pode inferir-se que a voz feminina *motherese*, por combinar pistas acústicas frequências, ressonanciais e afetivas, modela o sinal sonoro vocal e acaba por constituir uma pista sonora relevante para o neonato assim como também um estímulo sonoro facilmente detectável no meio ambiente.

A relevância das vocalizações *motherese* pode ter a sua origem no processo evolutivo da espécie humana. Este padrão de voz tem sido estudado por numerosos autores das áreas da Antropologia, Etologia, Psicologia, Lingüística e outras, essencialmente na busca das origens

da linguagem. Falk (2003) denota que o padrão vocal *motherese* usualmente se relaciona com interações visuais, gestuais e táteis. O autor observa que o processo comunicacional *motherese* é acompanhado por comportamentos afiliativos, convite ao contato e expressões faciais exageradas como elevação e movimentação das sobrancelhas, inclinação e balanço da cabeça em direção à criança e sorrir, tudo num contexto de comunicação *sui generis*. McCartney (1997) destaca por sua vez que o padrão comunicacional *motherese* pode ser identificado transculturalmente sendo exibido por indivíduos de diferentes idades e sexo. Falk (2003) identificou em alguns tipos de vocalizações afiliativas dos primatas contemporâneos características prosódicas semelhantes ao padrão vocal *motherese* humano.

Para Falk (2003) a origem do padrão vocal *motherese* se remontaria às habilidades comunicacionais das fêmeas dos australopitecinos tardios e hominídeos primitivos com a prole. Segundo análise do autor as mudanças de postura corporal, redução da pelagem corpórea dos adultos e a perda da capacidade dos filhotes de se agarrarem ao corpo da mãe durante a locomoção devem ter contribuído para o surgimento de um código gestual-vocal que propiciasse o encorajamento de indivíduos juvenis a seguirem a mãe durante as atividades de fissão-fusão dos grupos para a procura de alimento. Segundo este autor, a hipótese do aparecimento de uma proto-linguagem nos hominídeos é baseada na idéia de que as mães que cuidavam diligentemente os filhos foram fortemente selecionadas e que o potencial genético adquirido permitiu, nas gerações subseqüentes, o uso de suas vocalizações e gestos para o controle do comportamento da prole à distância.

2.2.4 A função adaptativa do Sistema Nervoso Autônomo

A valorização das respostas viscerais aos estímulos, como indicadores confiáveis e mensuráveis do comportamento privado e social do indivíduo humano, teve um novo impulso

com o aparecimento da Teoria Polivagal postulada por Stephen W. Porges. Para Porges (1995, 2001, 2003) as forças evolutivas modelaram a fisiologia do sistema nervoso e conseqüentemente o comportamento (componentes motores). Para sobreviver, os primeiros mamíferos tiveram que discriminar amigos de inimigos, avaliar se o ambiente era seguro e confiável e comunicar-se com sua unidade social. Na seqüência evolutiva, a pressão seletiva sobre os primatas, promoveu a evolução da organização neural que regula o comportamento de defesa e que dá suporte ao comportamento social, o sistema nervoso autônomo (SNA).

A Teoria Polivagal propõe que o SNA, via nervo vago, dá sustentação a estratégias comportamentais adaptativas através de circuitos neurais filogeneticamente ordenados e comportamentalmente vinculados à comunicação social e à mobilização-imobilização. Dentre as atividades comportamentais relativas à comunicação reguladas pelo sistema do nervo vago estão a expressão facial, a vocalização e a atenção auditiva; as ações de mobilização promovem os comportamentos de “lutar ou fugir” (com intensa atividade cardiorespiratória) e os de imobilização se relacionam aos comportamentos de “fingir-se morto”, perda temporária da consciência por síncope vasovagal e paralisação somática generalizada.

Transportando as observações da teoria Polivagal ao campo da Etologia pode-se perceber que as reações autonômicas (e também as somáticas) a determinados tipos de estímulos apresentam as características típicas de padrões fixos de ação. Um padrão fixo de ação, como a comunicação *motherese*, pode constituir-se ou apresentar componentes que funcionam como mecanismos liberadores inatos de padrões fixos de ação no receptor. É o que ocorre, por exemplo, quando se analisa o comportamento atencional “ouvir-ver” no qual a detecção de um sinal sonoro importante (em destaque) é acompanhada da parada de atividade corpórea, da movimentação simultânea da cabeça e olhos em direção à fonte do estímulo, elevação das pálpebras e sobrancelhas e mudança da atividade cardiorespiratória e do tônus muscular (PORGES e BAZHENOVA, 2003?).

Pelo exposto, identifica-se no sistema neuro-vegetativo vagal o possível mecanismo de controle de pelo menos dois padrões fixos de ação envolvidos na comunicação *motherese*, um no papel do emissor e outro no papel do receptor, mostrando provavelmente a sua co-evolução. No papel do emissor, o sistema límbico e o SNA promovem o complexo padrão de modificação das vocalizações e da expressão facial e corporal. No papel do receptor, esses sistemas promovem o incremento da atenção auditiva com a evocação da memória de longo-prazo, a diminuição da atividade cardíaca e a parada da atividade corpórea somática acompanhada de seqüestro sanguíneo na musculatura estriada esquelética, tudo isso com a finalidade de preparar o indivíduo para os eventos de ajustamento subseqüentes.

2.3 Avanços no Monitoramento e na Avaliação da Atividade Cardíaca

Na área da Psicofisiologia, dois procedimentos têm sido frequentemente usados para avaliar a atividade cardíaca, o eletrocardiograma (ECG) e a frequência cardíaca. O uso do ECG é mais laborioso e raro, a observação da frequência cardíaca por meio do ECG é mais usual nas pesquisas psicofisiológicas básicas.

Segundo Reynolds e Richards (no prelo) estudos do início do século XX já haviam constatado que certos estímulos eliciavam respostas emocionais diferenciadas e que a atividade cardíaca dos sujeitos estudados diferia em magnitude e direção a partir de uma linha de base. A partir de uma revisão dos trabalhos na área, os autores apontaram três maneiras de utilização da frequência cardíaca para demonstrar o controle que o sistema nervoso exerce sobre o coração e também o comportamento da frequência cardíaca durante a atividade psíquica, são elas: avaliação das mudanças da frequência cardíaca, avaliação das fases atencionais definidas pela frequência cardíaca e a variabilidade da frequência cardíaca

(particularmente a arritmia sino-respiratória). Em princípio, a observação da mudança da frequência cardíaca, a avaliação das fases atencionais e a arritmia sino-respiratória, têm sido avaliadas por meio da eletrocardiografia.

Na atualidade existem novas gerações de equipamentos clínico-hospitalares nos quais têm sido incorporados sensores optoeletrônicos computadorizados que realizam medições fisiológicas específicas possibilitando uma leitura direta e contínua. Um sensor optoeletrônico é um dispositivo (foto-diodo) que produz um sinal elétrico proporcional à quantidade de luz incidente no seu foto-detector. Um foto-sensor de frequência cardíaca transforma as variações do fluxo e volume sanguíneo periférico (de um dedo, pé ou lóbulo da orelha) em variações de luz refletida. Um microprocessador analisa os intervalos inter-pulso (correspondentes ao intervalo R-R do ECG) transformando-os em valores de frequência cardíaca instantânea (KING, 2003).

De acordo com os preceitos da Teoria Polivagal, a avaliação das mudanças da frequência cardíaca instantânea, a avaliação das fases atencionais e a avaliação da variabilidade da frequência cardíaca, além de permitir o acompanhamento do desenvolvimento maturacional do sistema nervoso e cardiovascular, podem ser muito úteis na avaliação da influência dos estados emocionais sobre o comportamento sómato-vegetativo vago-dependente dos recém-nascidos normais e daquelas populações que apresentam alterações de desenvolvimento neural, somático, sensorial e intelectual (PORGES, 1995; 2001; 2003; PORGES e BAZHENOVA, 2003?), podendo vir a ser aplicadas nos procedimentos de rastreio de deficiências dos programas de saúde pública.

2.4 Importância da Avaliação Auditiva Sistemática de Recém-Nascidos

A deficiência auditiva congênita ou adquirida nas primeiras etapas da vida inibe os mecanismos essenciais de adaptação biológica, psíquica e social dos indivíduos afetados, interfere na vida sócio-afetiva da família e imprime um ônus sócio-educacional e econômico elevado à família e à sociedade como um todo.

A etiologia da deficiência auditiva nos neonatos é ampla (OLIVEIRA, CASTRO e RIBEIRO, 2002). Alterações e síndromes genéticas, doenças infecciosas e parasitárias, ação de fármacos e substâncias químicas ototóxicas, hipóxia e uma série de outros fatores estão envolvidos no surgimento de perdas auditivas nas suas diversas manifestações o que torna o diagnóstico precoce um processo tecnicamente difícil, economicamente oneroso e socialmente inviável de implantar em larga escala (MEHL e THOMPSON, 1998).

Estimativas da Organização Mundial da Saúde apontam o crescimento da população com algum tipo de deficiência auditiva. A detecção precoce e principalmente a intervenção nas deficiências auditivas têm sido um aspecto importante dos cuidados neonatais de países desenvolvidos. Fundamentados em estatísticas locais, regionais e globais, os programas de triagem auditiva neonatal universal têm sido implementados para facilitar o acompanhamento de crianças com perda de audição nesses países (MEHL e THOMPSON, 1998).

Segundo Novaes *et al* (1997) desde o início a década de 90 instituições internacionais como o *National Institute of Health*, a *American Academy of Pediatrics* e o *Joint committee on Infant Hearing* recomendaram a implantação de programas de triagem auditiva universal para todas as crianças recém-nascidas até o terceiro mês de vida utilizando preferencialmente métodos eletrofisiológicos objetivos. Infelizmente para a realidade da maioria dos países em desenvolvimento o custo operacional desses procedimentos impede a sua implantação em programas de massa. Para os autores antes citados, a triagem auditiva pode ser viabilizada por

meio da observação de respostas comportamentais diante de estímulos sonoros e concluem que o protocolo seguido por eles pode ser incluído nos métodos de triagem de rotina do serviço neonatal das instituições de saúde, “*possibilitando o diagnóstico e o tratamento precoce da surdez (sic) quando detectada*” (NOVAES *et al* 1997, p. 130).

Diante da evidente utilidade da avaliação da frequência cardíaca cabe o questionamento: de que maneira a pesquisa da mudança de frequência cardíaca poderia se tornar uma ferramenta útil e exequível para a avaliação das habilidades perceptuais de recém-nascidos, podendo vir a ser utilizada massivamente como um método objetivo e de baixo custo do protocolo de triagem de crianças em risco de deficiência auditiva e de outras seqüelas neurológicas das afecções congênitas?

Um dos propósitos deste estudo foi o de experimentar um procedimento que, alicerçado nas bases epistêmicas da Etologia e no uso de equipamentos próprios dos berçários, possa contribuir na retomada não só da pesquisa básica das respostas vegetativas ao estímulo sonoro como principalmente incentive o interesse para a sua aplicação clínica e validação nos programas de saúde infantil do sistema de saúde brasileiro.

3 OBJETIVO

O presente estudo teve por objetivo: avaliar as alterações do ritmo cardíaco observadas em crianças recém-nascidas durante a apresentação e supressão de estímulos vocais maternos e não-maternos em padrão adulto-natural e *motherese*.

4 MATERIAIS E MÉTODO

Enquanto método de pesquisa, a observação sistemática destina-se à observação e registro cuidadoso de comportamentos específicos em ambientes particulares, o interesse do pesquisador volta-se à observação quantificável de comportamentos para os quais foram elaboradas hipóteses prévias. Pelo estabelecimento de categorias simples de observação favorece-se o registro do comportamento em planilhas desenvolvidas para essa finalidade. Em princípio, amostras de comportamento obtidas em períodos longos de tempo fornecem dados mais acurados e úteis do que observações de curta duração (COZBY, 2003).

4.1 Participantes

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Materno-Infantil e da Santa casa de Misericórdia de Goiânia, quinze díades mãe-filho foram selecionadas dentre um total de 70 que foram contatadas e que assinaram sua anuência para participar do estudo no período de julho de 2004 a maio de 2005. Para a composição da amostra dois níveis de seleção foram estabelecidos: um relacionado às condições clínicas do neonato e outro relativo ao cumprimento de todas as etapas programadas do experimento.

Os recém-nascidos participantes desta pesquisa foram escolhidos a partir dos dados de normalidade clínica constantes nos prontuários individuais. Foram observados como critérios clínicos de inclusão na amostra a idade gestacional maior que 37 semanas, peso ao nascimento maior que 2500 gramas e índice APGAR maior que 7 para o primeiro e quinto minutos. Adicionalmente a estes critérios foram observados, para efeito de constituição da

amostra, os aspectos convencionados pela *American Speech-Language-Hearing Association* relativos à ausência de antecedentes mórbidos gestacionais maternos e do recém-nascido, assim como também, ausência de intercorrências neonatais causais de perda auditiva (ANEXOS A e B).

A amostra final foi constituída por 9 crianças do sexo masculino e 6 do sexo feminino (n=15). No projeto havia sido programado para se trabalhar com crianças em estado de alerta, porém, em função de algumas das crianças terem permanecido a maior parte do tempo de teste em estado de sonolência, evidenciada pela diminuição de atividade motora corporal e manutenção dos olhos fechados ao longo dos intervalos de exame, as crianças selecionadas foram divididas em dois grupos, o grupo “em sono-leve” (S) (n=8) e o grupo em “em vigília” (V) (n=7), esta decisão foi tomada também em função da influência que o estado de alerta exerce sobre a atividade cardíaca (MONTAGUE *et al* 1982; PORGES *et al* 1999; ABREU *et al* 2004).

Esta situação, vista preliminarmente como empecilho para o projeto, acabou por proporcionar a oportunidade de estudar a atividade perceptual dos recém-nascidos em um estado para o qual não há, até o presente momento, relatos na bibliografia das bases consultadas, o estado de sonolência. O Grupo S foi composto por 4 recém-nascidos do sexo masculino e 4 do sexo feminino. No Grupo V houve 5 recém-nascidos do sexo masculino e 2 do sexo feminino.

Os pais dos recém-nascidos (geralmente a mãe) foram contatados no alojamento conjunto das maternidades do Hospital Materno Infantil de Goiânia, da Santa Casa de Misericórdia e da Maternidade Estadual Dona Íris, onde previamente havia sido apresentado o projeto de pesquisa e autorizada sua execução pelos Comitês de Ética em Pesquisa daquelas instituições. Uma carta de esclarecimento e de anuência de participação foi apresentada e assinada pelas mães dos recém-nascidos.

As causas mais frequentes para a exclusão de participantes se relacionaram ao choro da criança durante o exame, deslocamento do equipamento de aferição da frequência cardíaca, desconforto por evacuações, sufocamento por presença de secreções oronasais e refluxo gastresofágico, febre de reação à imunização obrigatória, ruído ambiente com nível de pressão elevado e por interrupção do teste a pedido das mães por desconforto e dor.

4.2 Local de Teste

O pressuposto básico do método foi a observação do comportamento das crianças recém-nascidas em ambiente natural. As observações e levantamentos de dados foram realizados no berçário de cada maternidade, tomando o cuidado para controlar variáveis ambientais tais como luminosidade, ventilação e principalmente avaliação do ruído ambiente. A este respeito, de acordo com Franks (1991) *apud* Schochat (1996), como o nível de pressão sonora do ruído urbano gira em torno de 55 deciBels (dB) foram monitorados os berçários para identificar o horário mais propício à execução dos testes, pois embora o ruído seja uma condição importante para uma boa percepção dos estímulos sonoros, níveis de pressão sonora acima de 60 dB produzem interferência na percepção da voz (RUSSO e BEHLAU, 1993; SCHOCHAT, 1996). Os testes foram realizados no início do período vespertino no horário compreendido entre o término da refeição e o início da visita dos familiares das puérperas, aproximadamente entre as 13:00 e 15:00 horas, nos outros horários (até as 19:00 horas) os níveis de ruído mostraram-se maiores.

No local de exame foi necessário o uso de um berço reclinável onde as crianças pudessem ser colocadas em posição supino-lateral e inclinadas levemente para favorecer os cuidados diante de possíveis refluxos gastresofágicos e evitar sufocamento. Uma cadeira

baixa, à direita e próxima (50 cm) do berço foi utilizada para o posicionamento da mãe fora do alcance de visão do neonato (Figura 1).



Figura 01 – Disposição do mobiliário no ambiente de teste para a estimulação dos recém-nascidos

4.3 Materiais

Os materiais e equipamentos utilizados na pesquisa foram:

- Pulsímetro cardíaco: Marca Cateye Modelo PL-6000. Cateye CO., LTD Japan
- Medidor de pressão sonora: Marca Minipa Modelo MSL – 1351C IEC 651-Type II
- Fichas protocolos

O pulsímetro cardíaco PL-6000 possui um microprocessador que transforma os sinais foto-ópticos do sensor de fluxo sanguíneo em pulsos por minuto. Os sinais foto-ópticos são coletados em um clipe sensor que se ajusta ao lóbulo da orelha. O sensor consta de duas peças, um leitor de luz infravermelho e um detector sensível de luz dispostos paralelamente. Quando a luz infravermelha ilumina o tecido do lóbulo o detector sensível de luz capta as

variações de fluxo sanguíneo do lado oposto estimando a absorção luminosa produzida pelo sangue capilar. As mudanças de volume sanguíneo capilar são registradas como incremento ou decréscimo de pulsação. A validação deste equipamento foi feita por Terbizan, Dolezal e Albano (2002). Outros equipamentos poderiam ser utilizados para a finalidade de registro da frequência cardíaca, em especial o sistema computadorizado da unidade de monitoramento vital da unidade de terapia intensiva do berçário (ou preferencialmente um monitor de intervalos inter-pulso). Esses equipamentos normalmente possuem a função cronômetro na própria tela de leitura, permitindo a observação simultânea da variação de frequência cardíaca e do tempo transcorrido.

O protocolo de coleta de dados compôs uma grade de registro das informações anamnéticas e gerais do recém-nascido, assim como também da sua frequência cardíaca (ANEXO C).

O medidor de pressão sonora permitiu o monitoramento constante do nível de intensidade sonora ambiente e do sinal vocal. A avaliação e o controle do ruído de fundo permitiram adotar critérios de exclusão de participantes em função da ocorrência de ruídos interferentes durante os testes.

4.4 Estímulos

Os estímulos utilizados no experimento foram vocalizações maternas e não-maternas (de uma pessoa com a qual o recém-nascido não houvesse tido contato auditivo previamente). Uma das auxiliares da equipe de pesquisa foi instruída para executar essa parte da estimulação. Em função da heterogeneidade de escolaridade das mães, buscou-se padronizar as vocalizações a serem utilizadas. Uma lista de 96 palavras, mono e dissilábicas,

foneticamente balanceadas e de uso comum na língua portuguesa (FROTA, 1998) (ANEXO D) foi escolhida para ser lida ininterruptamente durante 90 segundos em padrão adulto-natural. De igual duração, um discurso espontâneo, carinhoso e dirigido à criança, no qual palavras familiares como mamãe, papai, neném, vovó, etc. estivessem presentes, caracterizou o estímulo vocal *motherese*. Diferentemente de todas as referências consultadas, os estímulos foram utilizados naturalisticamente ao vivo. O tempo de estimulação-observação de 90 segundos foi determinado a partir da experiência de Graham, Clifton e Hatton (1968) no estudo da habituação de recém-nascidos a estímulos auditivos repetidos.

4.5 Delineamento do Experimento

A definição do delineamento do experimento teve como fundamento a necessidade de se observar se a introdução de uma seqüência de estímulos de voz produz mudanças de frequência cardíaca. Esta condição conduziu à utilização de um período “neutro” antes e depois de cada estímulo denominado “linha de base” (LB) ou período de pré-estímulo (COZBY, 2003).

Por esta característica o desenho do experimento desta pesquisa recebe a denominação de delineamento do tipo ABA, onde A corresponde à linha de base e B corresponde à introdução do estímulo. O delineamento ABA comporta naturalmente o acréscimo de períodos, tornando-o um delineamento do tipo ABA múltiplo (ABABABABA...) cuja característica principal é a de permitir a observação contínua do comportamento diante da apresentação e supressão de estímulos.

Segundo Martin e Bateson (1998) o método de registro contínuo do comportamento permite medir fielmente e com exatidão a frequência, duração e o tempo no qual os padrões

de comportamento começam e param. Este princípio metodológico da Etologia foi decisivo na construção do delineamento do experimento deste trabalho. A bateria de testes ficou configurada da seguinte maneira:

- a. Período inicial em repouso (pré-estímulo). Linha de Base 1 (LB1)
- b. Apresentação da voz feminina não-materna adulta-natural (DN)
- c. Período de supressão de estímulo. Linha de Base 2 (LB2)
- d. Apresentação da voz feminina não-materna *motherese* (DM)
- e. Período de supressão de estímulo. Linha de Base 3 (LB3)
- f. Apresentação da voz materna *motherese* (MM)
- g. Período de supressão de estímulo. Linha de Base 4 (LB4)
- h. Apresentação da voz materna adulta-natural (MN)
- i. Período de supressão de estímulo. Linha de Base 5 (LB5)

O uso de intervalos (períodos) longos (90 segundos) foi necessário para avaliar melhor as mudanças de frequência cardíaca diante das vocalizações, evitando-se a possibilidade de que no eventual emprego de períodos mais curtos pudessem ser confundidas as mudanças no nível de ativação endógena do coração (flutuações fisiológicas associadas com o ritmo respiratório, por exemplo) com mudanças em resposta aos estímulos experimentais (GRAHAM, CLIFTON e HATTON, 1968).

A partir da observação de Dehaene-Lambertz e Houston (1998) de que os tempos de reação para estímulos vocais não-familiares em crianças podem ser superiores a 1672 ms, foi adotado como tempo de leitura visual da frequência cardíaca o intervalo de 3 segundos. Em cada período de teste foram registradas 30 leituras da frequência cardíaca instantânea em protocolo desenvolvido para essa finalidade.

4.6 Procedimento

No alojamento conjunto, os responsáveis pelas crianças selecionadas foram informados quanto à natureza da pesquisa e assinaram o termo de consentimento. Além do convite foram feitas as complementações anamnéticas, esclarecimentos fonoaudiológicos e a instrução procedimental com as mães. Foi esclarecido que durante os exames não poderia haver contato visual nem tátil com o RN, contudo, haveria a liberdade de solicitar a suspensão do procedimento se assim fosse desejado.

O transporte das crianças até o berçário foi feito pelas próprias mães (no colo) e esporadicamente por um membro da equipe. No berçário, previamente preparado para receber os participantes e executar os testes, as crianças eram deitadas num berço acrílico provido de colchonete forrado com lençol estéril. A mãe era sentada à direita do berço a uma distância média de 50 cm, fora do alcance visual periférico da criança.

Após a adaptação adequada do clipe foto-sensor do pulsímetro no lóbulo da orelha da criança, era monitorada a frequência cardíaca até a sua estabilização. Nesta parte do procedimento, fundamentando-se em Montague *et al* (1982), a frequência cardíaca acima de 100 batimentos por minuto (bpm) foi considerada como estável se permanecesse sem mudar por mais de 6 segundos (duas leituras). Nesse momento era iniciada a bateria de testes observações e registros da frequência cardíaca instantânea e dos níveis de ruído ambiente. A transição de um período para outro foi coordenado pelo pesquisador responsável pela observação e registro do comportamento cardíaco por meio de comunicação não-verbal (acenos com a mão), estabelecendo o início ou a suspensão da estimulação. Para o controle do ruído ambiente nas linhas de base e principalmente para o monitoramento do nível de pressão sonora das vocalizações, uma das auxiliares de pesquisa foi responsável pela manipulação do medidor de pressão sonora (decibelímetro), o qual era colocado no berço atrás da cabeça da

criança, sem contato; 10 segundos antes do término de cada período, o medidor era retirado para a aferição do nível de pressão, sendo recolocado imediatamente ao início do período subsequente. O controle do nível de pressão sonora se fez necessário a partir do pressuposto de que níveis sonoros acima de 60 dB mascaram o sinal de fala afetando o processamento (SCHOCHAT, 1996). O treinamento antecipado da equipe em projeto piloto da experiência para essa finalidade garantiu o sucesso da rotina nos berçários.

Após a constatação da estabilização da frequência cardíaca no monitor do pulsímetro iniciava-se a observação e registro da frequência cardíaca no período denominado linha de base 1. Ao término do trigésimo registro e ao comando do pesquisador, a auxiliar da pesquisa que não teve contato verbal com a criança e que se posicionava do mesmo lado da mãe e aproximadamente na mesma distância com relação à criança, dava início à leitura ininterrupta e cadenciada da lista de palavras em padrão vocal adulto-natural, a última palavra da lista marcava o tempo de duração do período, entretanto, caso ainda houvesse tempo, recomeçava-se a leitura sem interrupção e posteriormente era suspensa com indicação do pesquisador.

A linha de base 2 foi o período sem estimulação que se seguiu. No segundo período de estimulação a mesma auxiliar que havia lido as palavras manteve contato verbal em padrão *motherese* com aproximadamente a mesma intensidade utilizada na leitura. O intervalo subsequente foi a linha de base 3. Tendo recebido a explicação e instrução prévia e principalmente tendo observado o procedimento, a mãe iniciava, ao aceno do pesquisador, a estimulação vocal em padrão *motherese* no sexto período do teste. Ao término da voz materna, dava início a linha de base 4. Por fim no oitavo período do teste a mãe lia a lista de 96 palavras e subsequentemente ocorria a última leitura da frequência cardíaca na linha de base 5. Foram registradas 270 leituras de cada participante.

A manutenção da seqüência de estimulação para todos os participantes obedeceu a dois pressupostos de natureza prática. O primeiro foi em função da necessidade de mostrar um

“modelo” de procedimento às mães participantes. O segundo considerou que, como o recém-nascido esteve em contato com a mãe no alojamento conjunto durante o tempo que antecedeu o exame, ele estaria habituado ao som da voz materna e que uma voz “estranha” (desconhecida, não-familiar) eliciaria comportamentos cardíacos evidentes em resposta à novidade do estímulo (VARELA ROMERO, 1999). O desenho da pesquisa foi sintetizado na Figura 02.

	VOZ NÃO-MATERNAL ADULTA-NATURAL DN		VOZ NÃO-MATERNAL <i>MOTHERESE</i> DM		VOZ MATERNAL <i>MOTHERESE</i> MM		VOZ MATERNAL ADULTA-NATURAL MN	
LB1		LB2		LB3		LB4		LB5
90 seg	90 seg	90 seg	90 seg	90 seg	90 seg	90 seg	90 seg	90 seg

Figura 02 – Esquema do procedimento da pesquisa do comportamento cardíaco de recém-nascidos a termo diante de vocalizações maternas e não-maternas. LB – Linha de base

Em suma, no experimento desta investigação as crianças recém-nascidas foram expostas a apresentações e supressões de vocalizações femininas (maternas e não-maternas) em padrão adulto-natural e *motherese* ao vivo, enquanto sua frequência cardíaca instantânea era observada e registrada continuamente a intervalos regulares de 3 segundos antes durante e depois de cada período de estimulação de 90 segundos. Era esperado que as crianças mostrassem reatividade vegetativa explícita aos estímulos vocais. A mudança de frequência cardíaca foi operacionalmente definida como significativa quando a média de frequência cardíaca de uma linha de base pré-estímulo fosse estatisticamente diferente da média da linha de base pós-estímulo, em sentido positivo ou negativo (incremento ou decréscimo da frequência cardíaca).

4.7 Hipótese

Os princípios teóricos e metodológicos apresentados permitiram hipotetizar que, se as vocalizações femininas, especialmente as vocalizações *motherese*, são eventos emotivo-motivacionais relevantes para as crianças recém-nascidas, então a sua apresentação ou supressão provocará nos recém-nascidos reações conspícuas de mudança da frequência cardíaca como sinal do processamento neuro-psíquico auditivo eliciado.

Hipóteses de trabalho

- A média da frequência cardíaca aferida no período de estimulação com vocalizações difere da média da frequência cardíaca aferida no período de pré-estímulo
- A média da frequência cardíaca aferida no período pós-estímulo difere da média da frequência cardíaca aferida no período de estimulação com vocalizações
- As médias da frequência cardíaca aferida nas linhas de base pós-estímulo diferem das médias da frequência cardíaca aferida nas linhas de base pré-estímulo

5 RESULTADOS

Após a seleção das crianças que concluíram satisfatoriamente os nove períodos do teste, os dados foram tratados estatisticamente.

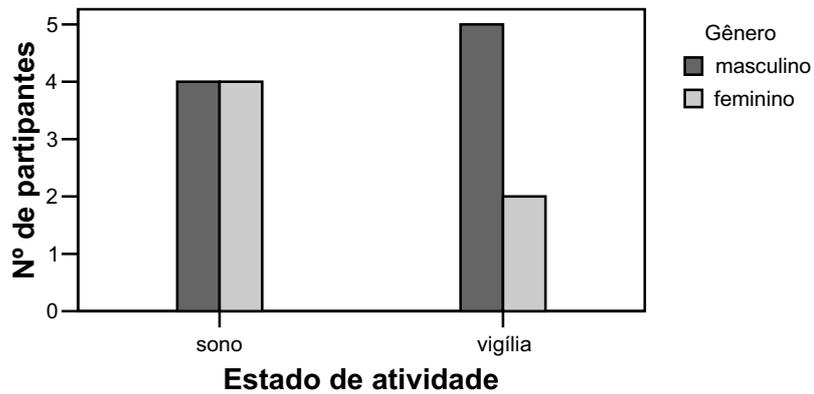


Figura 03 – Gráfico da distribuição dos participantes da amostra de acordo com o estado de alerta e o gênero

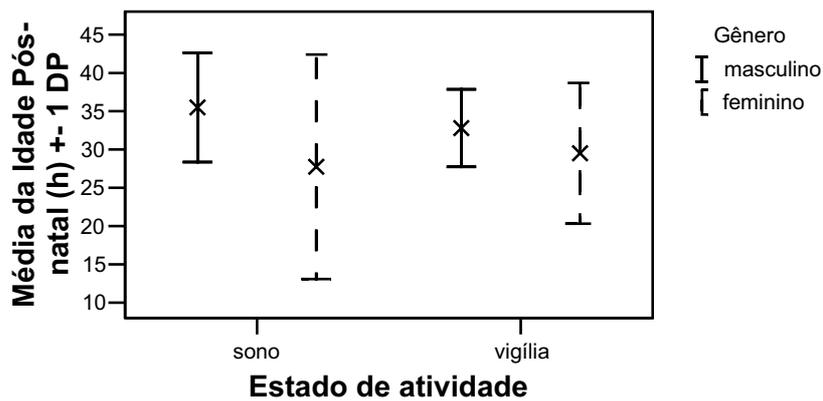


Figura 04 – Gráfico da idade média pós-natal (em horas) dos participantes da amostra segundo o estado de alerta e gênero

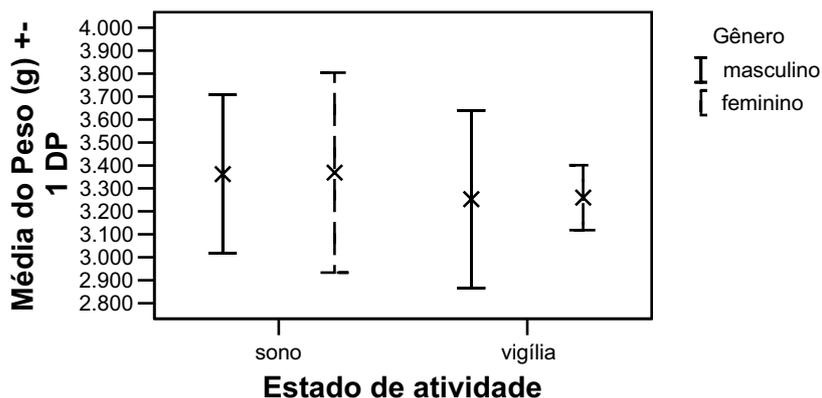


Figura 05 – Gráfico do peso médio (em gramas) dos participantes da amostra segundo o estado de alerta e gênero

De acordo com os dados da Figura 03 observou-se um maior número de crianças do sexo masculino na amostra. A Figura 04 mostra a composição dos grupos por idade dos participantes; as diferenças observadas entre as médias não foram estatisticamente significantes nem entre os grupos e nem entre o gênero para cada estado de atividade ($p > 0,05$). Tal como mostram o ANEXO B e a Figura 05, as médias do peso das crianças dos grupos “em sono-leve” (S) e “em vigília” (V) foram praticamente equivalentes e as suas diferenças não foram estatisticamente significantes ($p > 0,05$).

Todas as crianças da amostra apresentaram índices APGAR ≥ 9 , tanto para o primeiro quanto para o quinto minuto de vida, dado sugestivo da normalidade clínica dos participantes (PAPPALIA, 2000; BEE, 2003).

5.1 Comportamento Audio-Cárdico por Gênero dos Recém-Nascidos dos Grupos “em sono-leve” e “em vigília”

A plotagem dos dados dos registros do comportamento audio-cárdico, por gênero e por estado de atividade (alerta) mostrou graficamente a influência destas variáveis moderadoras sobre as mudanças do ritmo cardíaco dos recém-nascidos ao longo dos períodos constitutivos do teste (Pranchas 01 e 02).

P R A N C H A 0 1

Gráficos da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo S ao longo do período LB1 - Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aférida em repouso durante 90 segundos e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

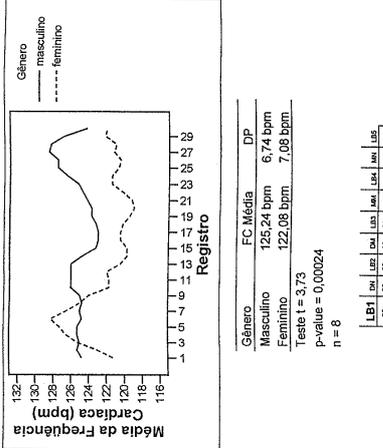


Figura 06 – Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo S ao longo do período LB1 - Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aférida em repouso durante 90 segundos e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

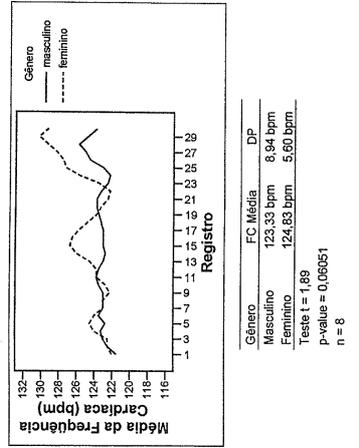


Figura 09 – Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo S ao longo do período LB2 - Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aférida em repouso durante 90 segundos e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

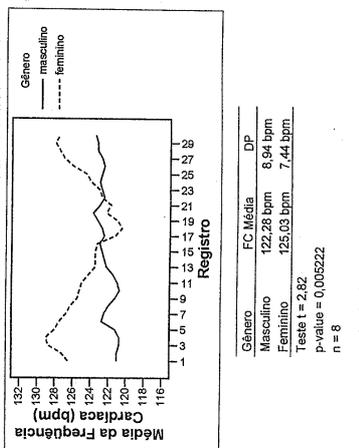


Figura 12 – Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo S ao longo do período LB4 - Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aférida em repouso durante 90 segundos e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

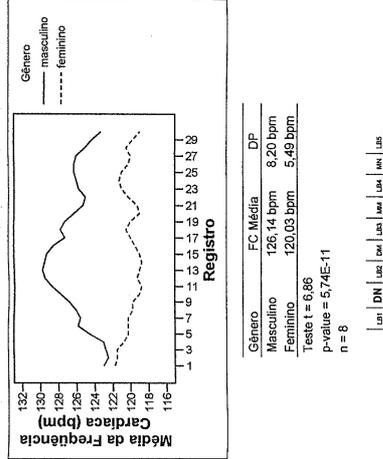


Figura 07 – Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo S ao longo do período DN - Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aférida sob estimulação vocal mãe-materna adulta-natural durante 90 segundos e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

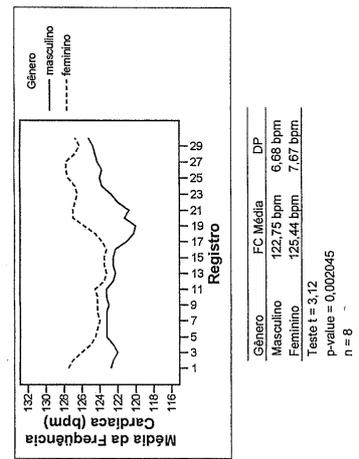


Figura 10 – Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo S ao longo do período LB3 - Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aférida em repouso durante 90 segundos e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

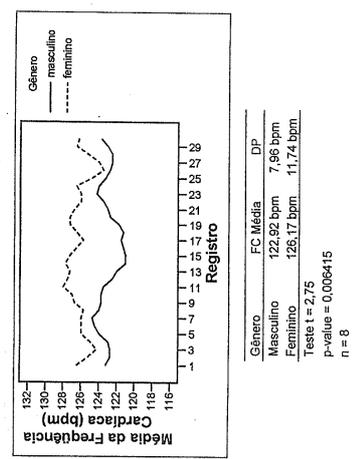


Figura 13 – Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo S ao longo do período MN - Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aférida sob estimulação vocal mãe-materna adulta-natural durante 90 segundos e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

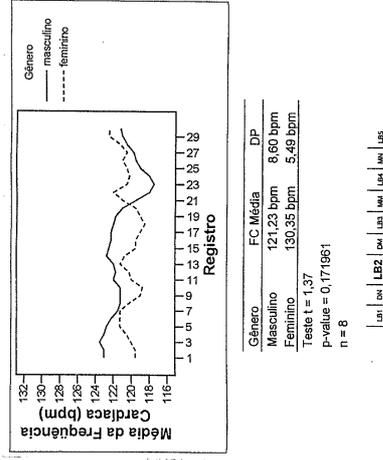


Figura 08 – Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo S ao longo do período LB2 - Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aférida em repouso durante 90 segundos e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

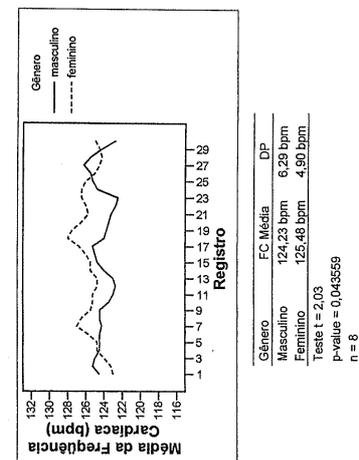


Figura 11 – Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo S ao longo do período MM - Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aférida sob estimulação vocal mãe-materna *motherize* durante 90 segundos e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

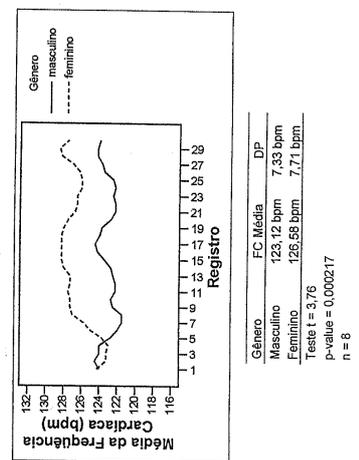


Figura 14 – Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo S ao longo do período LB5 - Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero aférida em repouso durante 90 segundos e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

P R A N C H A 0 2

Gráficos da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo V “em vigília” (V) por gênero ao longo dos nove períodos do experimento

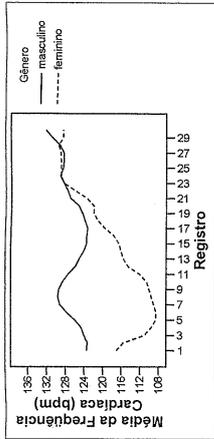


Figura 15 – Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo V ao longo do período LB1 - Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero afetada em repouso durante 90 segundos e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

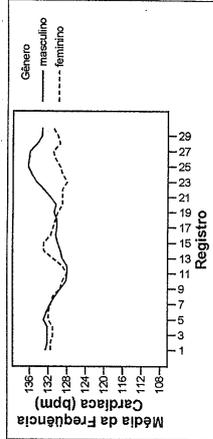


Figura 18 – Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo V ao longo do período DM. Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero afetada sob estimulação vocal não-materna *maternalese* durante 90 segundos e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

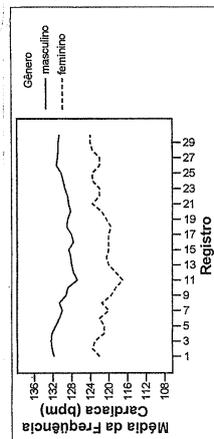


Figura 21 – Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo V ao longo do período LB4 - Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero afetada em repouso durante 90 segundos e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

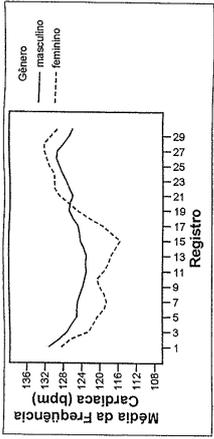


Figura 16 – Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo V ao longo do período DN - Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero afetada sob estimulação vocal não-materna adulta-natural durante 90 segundos e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

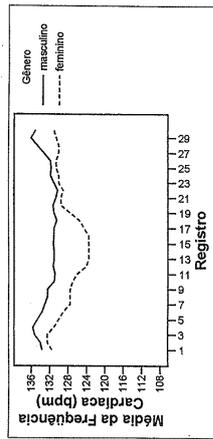


Figura 19 – Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo V ao longo do período MM - Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero afetada em repouso durante 90 segundos e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

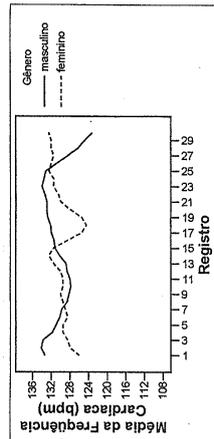


Figura 22 – Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo V ao longo do período MN - Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero afetada sob estimulação vocal não-materna adulta-natural durante 90 segundos e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

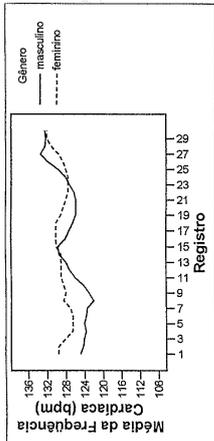


Figura 17 – Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo V ao longo do período LB2 - Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero afetada em repouso durante 90 segundos e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

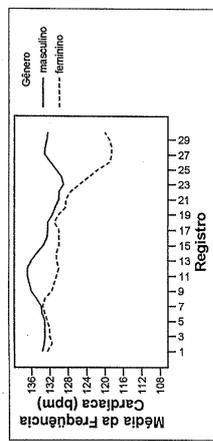


Figura 20 – Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo V ao longo do período MM - Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero afetada sob estimulação vocal não-materna *maternalese* durante 90 segundos e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

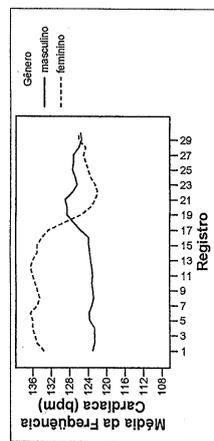


Figura 23 – Gráfico da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo V ao longo do período LB4 - Tabela das médias da frequência cardíaca por gênero afetada em repouso durante 90 segundos e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

Convencionou-se denominar os nove períodos com as siglas representativas da sua natureza: períodos LB1, LB2, LB3 e LB4 referem-se às linhas de base de pré-estímulo. Períodos DN e DM correspondem à apresentação dos estímulos de voz em padrão adulto-natural (N) e em padrão *motherese* (M) da pessoa do sexo feminino desconhecida (não-materna) (D); os períodos MM e MN correspondem à apresentação dos estímulos de voz materna (M) em padrão adulto-natural (N) e *motherese* (M). As linhas de base LB2, LB3, LB4 e LB5 constituíram linhas de base pós-estímulo.

5.1.1 Perfil da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo “em sono-leve” em cada período de observação e registro do comportamento audio-cárdico

De acordo com a Figura 06 (Prancha 01), pode observar-se que houve diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,01$) entre o comportamento audio-cárdico das crianças do sexo masculino e as do sexo feminino, em estado de sono, no período de pré-estímulo (LB1). Neste período, a variabilidade da frequência cardíaca foi semelhante para ambos os sexos, entretanto, foram observados picos de flutuação com latências opostas. Para as crianças do sexo masculino o pico máximo de flutuação ocorreu no final do período (aos 81 segundos) e para as crianças do sexo feminino o pico máximo de flutuação ocorreu no início (aos 18 segundos).

Diante das vocalizações não-maternas em padrão adulto-natural (DN) (Figura 07), a frequência cardíaca das crianças em estado de sono apresentou variação significativa, sendo especialmente evidente para as crianças do sexo masculino. Os perfis de flutuação da frequência cardíaca foram opostos nos dois terços iniciais do intervalo (durante 51 segundos); o pico de frequência cardíaca máximo de flutuação para as crianças do sexo masculino foi observado aos 39 segundos e o pico da frequência cardíaca mínimo para as crianças do sexo

feminino foi observado aos 42 segundos de estimulação. A diferença entre as médias da frequência cardíaca neste período foi significativa ($p < 0,01$).

Na Figura 08 pôde ser observado o efeito da supressão dos estímulos vocais desconhecidos (DN). Apesar da não significância estatística da diferença entre as médias da frequência cardíaca ($p = 0,17$), foi observada uma maior variabilidade do ritmo cardíaco para as crianças do sexo masculino e uma flutuação em sentidos opostos, por gênero, na segunda metade do intervalo. Chama à atenção a configuração cíclica crescente do comportamento audio-cárdico das crianças do sexo feminino comparado à configuração irregular decrescente do comportamento audio-cárdico das crianças do sexo masculino.

As vocalizações não-maternas em padrão *motherese* (DM) (Figura 09) produziram efeitos semelhantes no ritmo cardíaco das crianças do sexo masculino e do sexo feminino. Embora com amplitudes diferentes, observou-se um padrão cíclico crescente para ambos os sexos. Foi observada uma maior variabilidade da frequência cardíaca para as crianças do sexo masculino, contudo, a diferença entre as médias não foi estatisticamente significativa ($p = 0,06$).

Diante da supressão das vocalizações não-maternas *motherese* (DM) pôde ser observado uma diferença estatisticamente significativa ($p < 0,01$) da frequência cardíaca das crianças, em especial nas do sexo feminino (Figura 10). Embora com latências diferentes, houve diminuição da frequência cardíaca em ambos os sexos; o pico máximo de diminuição para as crianças do sexo feminino foi observado aos 48 segundos e para as crianças do sexo masculino foi observado aos 57 segundos. Neste período a frequência cardíaca das meninas apresentou maior variação.

Em relação aos dados mostrados na Figura 11, considerando um nível de significância de 1% ($\alpha \leq 0,01$), a diferença observada entre as médias da frequência cardíaca neste período não foram contempladas como significantes. Chama à atenção o padrão cíclico semelhante do

ritmo cardíaco, eliciado para ambos os sexos, pelas vocalizações maternas em padrão *motherese* (MM) e a maior variabilidade da frequência cardíaca no sexo masculino.

Tal como observado para a supressão das vocalizações não-maternas *motherese* (DM), a supressão das vocalizações maternas em padrão *motherese* (MM) (Figura 12) produziu maior variação da frequência cardíaca das crianças do sexo feminino. Foi observada nas meninas a queda acentuada da frequência cardíaca alcançando o valor mínimo aos 54 segundos. As crianças do sexo masculino apresentaram um padrão de flutuação cíclica com variabilidade maior da frequência cardíaca. A diferença entre as médias da frequência cardíaca dos recém-nascidos foi estatisticamente significativa ($p < 0,01$).

Na Figura 13, diante da apresentação da voz materna adulta-natural (MN), observou-se uma inversão do quadro de flutuação da frequência cardíaca. As crianças do sexo feminino passaram a apresentar um padrão cíclico de maior variabilidade da frequência cardíaca enquanto nas crianças do sexo masculino a flutuação da variação cíclica foi menor. Entre o oitavo e o vigésimo segundo registros (durante 42 segundos intermediários) observou-se um predomínio de direcionamento oposto da frequência cardíaca; houve um predomínio de incremento do ritmo cardíaco nas crianças do sexo feminino enquanto as crianças do sexo masculino exibiram decréscimo da frequência. A diferença entre as médias por gênero foi significativa ($p < 0,01$).

A Figura 14 mostra que a supressão da voz materna natural age de forma diferenciada sobre o ritmo cardíaco das crianças de acordo com o gênero; nas crianças do sexo masculino eliciou incremento da frequência e nas crianças do sexo feminino diminuição, fenômeno observado durante os primeiros 6 segundos. A continuação houve inversão do processo até o oitavo registro (24 segundos), momento a partir do qual observou-se um emparelhamento de respostas (com amplitudes diferentes) do ritmo cardíaco até o fim do período. Neste período a

variabilidade do ritmo cardíaco foi equivalente para ambos os sexos e a diferença entre as médias da frequência cardíaca foi estatisticamente significativa ($p < 0,01$).

5.1.2 Perfil da flutuação do ritmo cardíaco dos recém-nascidos do Grupo “em vigília” em cada período de observação e registro do comportamento audio-cárdico

As Figuras 15 a 23 (Prancha 02) mostram a flutuação do ritmo cardíaco das crianças em estado de vigília (alerta) em cada um dos nove períodos do experimento. De maneira geral foram observados comportamentos audio-cárdicos diferentes daqueles observados no Grupo “em sono-leve”.

Na primeira metade do período de pré-estímulo inicial (LB1) (Figura 15) puderam ser observados picos de flutuação da frequência cardíaca com duração maior que aqueles observados no período LB1 no Grupo S. Chamou à atenção a inversão do ritmo cardíaco nas crianças do sexo feminino com relação ao direcionamento observado no Grupo S, situação que tornou a flutuação da frequência cardíaca oposta entre os sexos. Na segunda metade do período observou-se a tendência para o emparelhamento da direção da frequência cardíaca das crianças do sexo masculino e feminino. Em média, a frequência cardíaca em ambos os sexos foi discretamente superior à média observada nas crianças em estado de sono. A comparação das médias por gênero neste período mostrou que as diferenças foram estatisticamente significantes ($p < 0,01$), sendo observada uma variabilidade maior da frequência cardíaca no sexo feminino.

A Figura 16 mostra que a introdução das vocalizações não-maternas em padrão adulto-natural (DN) eliciou a diminuição significativa da frequência cardíaca das crianças de ambos os sexos em um padrão de flutuação descendente. A diferença entre as médias por gênero neste período não foi estatisticamente significativa ($p = 0,08$), sendo observada uma maior variabilidade da frequência cardíaca no sexo masculino.

De acordo com a Figura 17, a supressão dos estímulos de voz não-maternos adulto-naturais (DN) produziram nas crianças do sexo masculino uma maior variabilidade da frequência cardíaca assim como o fez para as crianças do sexo masculino do Grupo S, contudo, os perfis de flutuação da frequência cardíaca mantiveram o mesmo direcionamento ascendente ao longo de todo período. A diferença entre as médias não foi estatisticamente significativa ($p=0,12$).

A introdução dos estímulos vocais não-maternos em padrão *motherese* (DM) (Figura 18) pouco influenciou na atividade áudio-cárdica das crianças neste período. Diferentemente do ocorrido para as crianças do Grupo S, observou-se maior variabilidade da frequência cardíaca para as crianças do sexo feminino. A diferença entre as médias não foi estatisticamente significativa ($p=0,23$).

Na Figura 19 observou-se o efeito da supressão dos estímulos vocais não-maternos *motherese* (DM); houve maior variabilidade e diminuição da frequência cardíaca nas crianças do sexo feminino, entretanto, considerando o nível de significância de 1% ($\alpha \leq 0,01$), a diferença entre as médias observadas não foi estatisticamente significativa ($p=0,04$).

Os estímulos de voz materna *motherese* (MM) (Figura 20) produziram uma amplificação da queda da frequência cardíaca nas crianças, especialmente nas crianças do sexo feminino; situação oposta à ocorrida nas crianças do sexo feminino do grupo S. A diferença entre as médias, numa análise semelhante à elaborada para o período antecedente, não foi estatisticamente significante ($p=0,03$).

Na Figura 21 observa-se uma acentuação da queda da frequência cardíaca das crianças de ambos os sexos, novamente mais evidente e variável para as crianças do sexo feminino. Neste período, de supressão da estimulação com vocalizações maternas *motherese* (MM), a diferença entre as médias foi estatisticamente significativa ($p<0,01$).

A apresentação das vocalizações maternas em padrão adulto-natural (MN) (Figura 22), de acordo com o perfil de flutuação observado, eliciou mudanças no ritmo cardíaco das crianças de ambos os sexos, com maior variabilidade para as crianças do sexo feminino, entretanto, a diferença entre as médias da frequência cardíaca observada não foi estatisticamente significativa ($p=0,35$).

Conforme mostra a Figura 23, os perfis de flutuação da frequência cardíaca durante o período de pós-estímulo LB5 foram opostos durante os dois terços finais do período, confluindo no final para médias de frequência cardíaca semelhantes. O ritmo cardíaco das crianças do sexo feminino apresentou maior variabilidade e a diferença entre as médias por gênero foi estatisticamente significativa ($p<0,01$).

5.2 Comportamento Audio-Cárdico dos Recém-Nascidos dos Grupos “em sono-leve” e “em vigília” ao Longo de cada Período do Experimento

Em decorrência das características numéricas das sub-amostras (estruturadas a partir da valorização da importância do estado de atividade como variável moderadora determinante do comportamento audio-cárdico dos recém-nascidos) foi realizada preliminarmente a homogeneização dos dados dos Grupos S e V para evitar-se a influência do pequeno número de crianças do sexo feminino do Grupo “em vigília”; as análises neste grupo foram feitas a partir da média das médias da frequência cardíaca dos participantes. Os perfis de flutuação da frequência cardíaca por grupos foram consolidados na Prancha 03 e no ANEXO F.

P R A N C H A 0 3

Gráficos da flutuação das médias da frequência cardíaca dos recém-nascidos dos Grupos “em sono-leve” (S) e “em vigília” (V) ao longo dos nove períodos do experimento

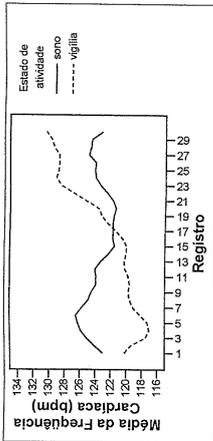


Figura 24 – Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos dos Grupos S e V ao longo do período LBI - Tabela da FC média observada nas crianças neste período e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

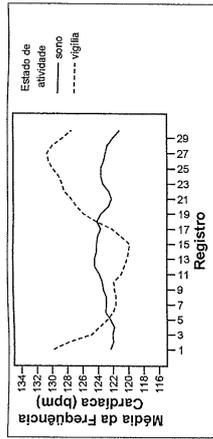


Figura 25 – Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos dos Grupos S e V ao longo do período DN - Tabela da FC média observada nas crianças neste período e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

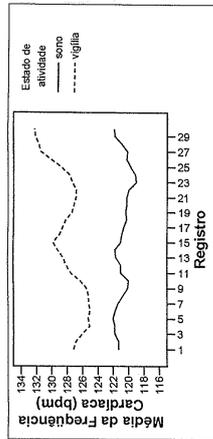


Figura 26 – Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos dos Grupos S e V ao longo do período LB2 - Tabela da FC média observada nas crianças neste período e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

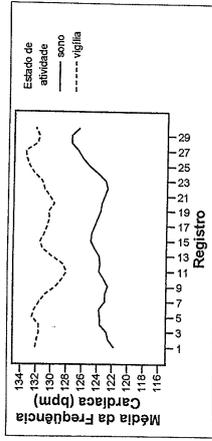


Figura 27 – Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos dos Grupos S e V ao longo do período DM - Tabela da FC média observada nas crianças neste período e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

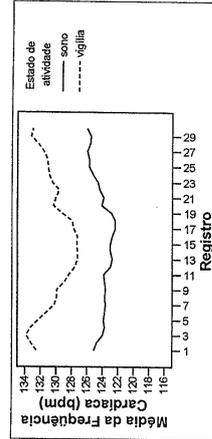


Figura 28 – Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos dos Grupos S e V ao longo do período LB3 - Tabela da FC média observada nas crianças neste período e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

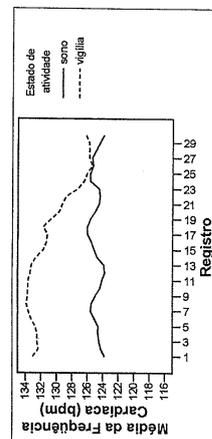


Figura 29 – Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos dos Grupos S e V ao longo do período MM - Tabela da FC média observada nas crianças neste período e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

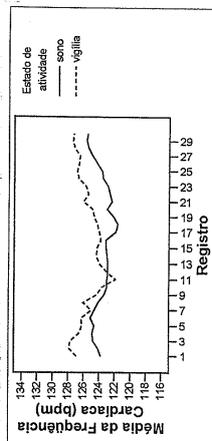


Figura 30 – Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos dos Grupos S e V ao longo do período LB4 - Tabela da FC média observada nas crianças neste período e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

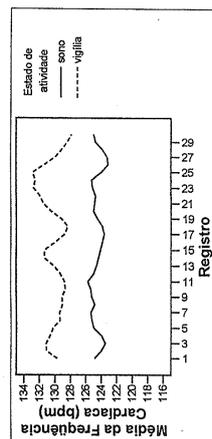


Figura 31 – Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos dos Grupos S e V ao longo do período MN - Tabela da FC média observada nas crianças neste período e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

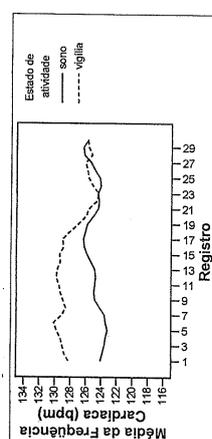


Figura 32 – Gráfico da flutuação das médias da FC dos recém-nascidos dos Grupos S e V ao longo do período LB5 - Tabela da FC média observada nas crianças neste período e esquema da sequência dos períodos com destaque negrito do período em análise

De forma geral, as Figuras 24 a 32 mostram as características mais relevantes desta análise. A comparação do comportamento audio-cárdico das crianças constituintes dos Grupos S e V permitiu observar: a) a significância estatística da diferença entre as médias dos grupos em todos os períodos do teste ($p < 0,01$) (com exceção do ocorrido no período LB1); b) a constatação da diferença de velocidade entre os ritmos cardíacos em estado de sono e em vigília (a frequência cardíaca média em estado de sono flutuou entre 121 a 125 bpm e no estado de vigília a flutuação observada ficou entre 125 e 131 bpm); c) a similitude entre os perfis de flutuação da frequência cardíaca; d) o padrão cíclico observado para os estímulos vocais no Grupo S, em especial para as vocalizações maternas.

Tal como constatado na análise por gênero, a frequência cardíaca em repouso das crianças no estado de sono apresentaram uma flutuação de início ascendente (característica atribuída à contribuição das crianças do sexo feminino), enquanto as crianças em estado de vigília apresentaram uma flutuação irregular de início descendente (contribuição também das crianças do sexo feminino), sendo que a diferença entre as médias da frequência cardíaca não foi estatisticamente significativa ($p = 0,16$) (Figura 24).

O ANEXO F fornece uma visão panorâmica da flutuação da frequência cardíaca dos recém-nascidos ao longo do tempo do experimento. Os gráficos mostram as mudanças do ritmo cardíaco diante da apresentação e supressão das vocalizações e permitem referenciar os diferentes estados reacionais das crianças a partir da visualização da frequência cardíaca média de repouso (basal).

5.3 Direcionamento Cardíaco Individual por Grupos Diante da Apresentação e Supressão das Vocalizações Maternas e Não-Maternas

Em função do elevado ritmo cardíaco dos recém-nascidos e da variabilidade observada, o critério para determinar a ocorrência de mudança da frequência cardíaca nas crianças (para mais ou para menos) foi que a diferença entre as médias comparadas (obtidas a partir de 30 registros feitos num período de 90 segundos) fosse superior ou igual a 1 batimento por minuto. Em cada participante foram realizadas 12 comparações entre médias. De acordo com a tabela do ANEXO G, pode observar-se que:

A. Diante da **apresentação** das vocalizações

a. Não-maternas em padrão adulto-natural (DN)

Houve predomínio do incremento do ritmo cardíaco nas crianças do sexo masculino em estado de sono (3 de 4) e nas crianças do sexo feminino em estado de vigília (2 de 2); nas crianças do sexo feminino em estado de sono houve predomínio de decréscimo do ritmo cardíaco (3 de 4). As crianças do sexo masculino em estado de vigília se distribuíram equilibradamente entre decréscimo, incremento e não-reatividade diante das vocalizações DN.

b. Não-maternas em padrão *motherese* (DM)

Em estado de sono, houve predomínio do incremento do ritmo cardíaco nas crianças do sexo masculino e feminino (3 de 4), assim como também nas crianças do sexo masculino em estado de vigília (3 de 5). As crianças do sexo feminino em estado de vigília se distribuíram equilibradamente entre decréscimo e incremento diante das vocalizações DM.

c. Maternas em padrão *motherese* (MM)

Houve predomínio do incremento do ritmo cardíaco nas crianças do sexo masculino em estado de sono (3 de 4); nas crianças do sexo feminino em estado de vigília houve predomínio de não-reatividade do ritmo cardíaco (2 de 2). As crianças do sexo feminino em estado de sono e as crianças do sexo masculino em estado de vigília se distribuíram equilibradamente entre decréscimo, incremento e não-reatividade diante das vocalizações MM.

d. Maternas em padrão adulto-natural (MN)

Em estado de vigília, houve predomínio do incremento do ritmo cardíaco nas crianças do sexo feminino (2 de 2); nas crianças do sexo masculino houve predomínio de decréscimo do ritmo cardíaco (3 de 5). As crianças do sexo masculino e do sexo feminino em estado de sono se distribuíram equilibradamente entre decréscimo, incremento e não-reatividade diante das vocalizações MN.

B. Diante da **supressão** das vocalizações:

a. Não-maternas em padrão adulto-natural (DN)

Houve predomínio do incremento do ritmo cardíaco nas crianças do sexo feminino em estado de vigília (2 de 2); nas crianças do sexo masculino em estado de sono houve predomínio de decréscimo do ritmo cardíaco (4 de 4). As crianças do sexo masculino em estado de vigília e as crianças do sexo feminino em estado de sono se distribuíram equilibradamente entre decréscimo, incremento e não-reatividade diante das vocalizações DN.

b. Não-maternas em padrão *motherese* (DM)

Houve predomínio do incremento do ritmo cardíaco nas crianças do sexo masculino em estado de vigília (3 de 5). As crianças do sexo masculino e feminino em estado de sono e as crianças do sexo feminino em estado de vigília se distribuíram equilibradamente entre decréscimo, incremento e não reatividade diante das vocalizações DM.

c. Maternas em padrão *motherese* (MM)

Houve predomínio de decréscimo do ritmo cardíaco nas crianças do sexo masculino e do sexo feminino em estado de vigília (4 de 5 e 2 de 2 respectivamente); nas crianças do sexo masculino em estado de sono houve predomínio de não-reatividade do ritmo cardíaco (3 de 4). As crianças do sexo feminino em estado de sono se distribuíram equilibradamente entre decréscimo e incremento diante das vocalizações MM.

d. Maternas em padrão adulto-natural (MN)

Em estado de sono, nas crianças do sexo feminino houve predomínio do incremento do ritmo cardíaco (3 de 4) e de não reatividade nas crianças do sexo masculino (3 de 4). Em estado de vigília, houve predomínio de decréscimo da frequência cardíaca nas crianças do sexo masculino (5 de 5), as crianças do sexo feminino se distribuíram equilibradamente entre incremento e não-reatividade diante das vocalizações MN.

5.4 Responsividade Individual por Grupos Diante da Apresentação e Supressão das Vocalizações Maternas e Não-Maternas

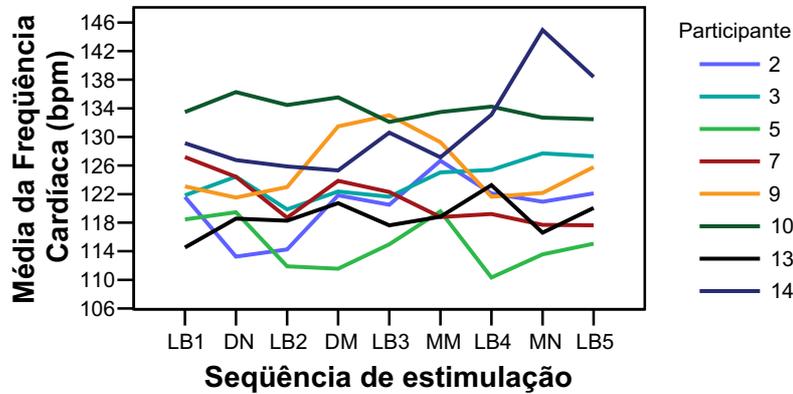


Figura 33 – Gráfico da flutuação das médias da frequência cardíaca de cada um dos recém-nascidos do Grupo S ao longo dos períodos do experimento

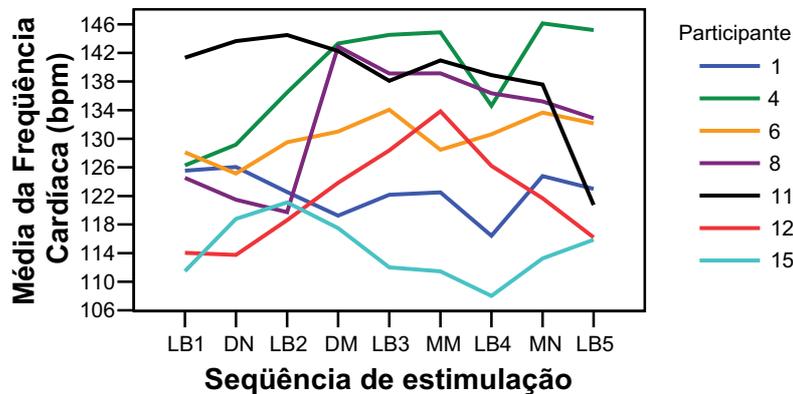


Figura 34 – Gráfico da flutuação das médias da frequência cardíaca de cada um dos recém-nascidos do Grupo V ao longo dos períodos do experimento

As Figuras 33 e 34 mostram a grande diversidade de comportamentos audio-cárdicos das crianças recém-nascidas tanto em sono-leve quanto em vigília; observa-se que os valores das médias individuais da frequência cardíaca das crianças em estado de vigília são mais dispersos que os das crianças em estado de sono. A característica mais relevante observada nos traçados relaciona-se à variação individual do direcionamento das respostas audio-cárdicas (incremento ou decréscimo do ritmo cardíaco).

A responsividade de cada um dos recém-nascidos dos Grupos S e V, diante dos estímulos vocais, foi avaliada por meio da comparação da média da frequência cardíaca aferida no período em análise com a média da frequência cardíaca imediatamente anterior, assim como também, pela comparação entre as médias da frequência cardíaca das linhas de base pré e pós-estímulo. Os dados foram tratados estatisticamente por meio do Teste t (para heterocedasticidade) estabelecendo-se como nível de confiança o valor de 1% ($\alpha \leq 0,01$).

Para a análise foram estabelecidos 3 grupos de comparações entre médias: quanto à responsividade diante da apresentação das vocalizações (DNxLB1, DMxLB2, MMxLB3 e MNxLB4); quanto à responsividade diante da supressão das vocalizações (LB2xDN, LB3xDM, LB4xMM e LB5xMN); quanto ao efeito da supressão das vocalizações sobre o estado basal pré-estímulo (LB2xLB1, LB3xLB2, LB4xLB3 e LB5xLB4).

De acordo com os dados consolidados no ANEXO E, os grupos de comparações entre médias mostram respectivamente que:

- A. Seis crianças do Grupo S (6/8) e duas crianças do Grupo V (2/7) apresentaram valores significativos ($p < 0,01$) da diferença entre as médias da frequência cardíaca aferida durante o período de estimulação com vocalizações não-maternas em padrão adulto-natural (DN) e o valor da frequência cardíaca média aferida na linha de base 1 (LB1). Em quatro das seis crianças do Grupo S que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias foi observado decréscimo da frequência cardíaca média, nas outras duas houve incremento. Nas duas crianças do Grupo V que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias houve incremento da frequência cardíaca média.
- B. Quatro crianças do Grupo S (4/8) e cinco crianças do Grupo V (5/7) apresentaram valores significativos ($p < 0,01$) da diferença entre as médias da frequência cardíaca aferida durante

o período de estimulação com vocalizações não-maternas em padrão *motherese* (DM) e o valor da frequência cardíaca média aferida na linha de base 2 (LB2). Nas quatro crianças do Grupo S que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias foi observado incremento da frequência cardíaca média. Nas crianças do Grupo V que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias três apresentaram incremento da frequência cardíaca média e duas decréscimo.

C. Sete crianças do Grupo S (7/8) e três crianças do Grupo V (3/7) apresentaram valores significativos ($p < 0,01$) da diferença entre as médias da frequência cardíaca aferida durante o período de estimulação com vocalizações maternas em padrão *motherese* (MM) e o valor da frequência cardíaca média aferida na linha de base 3 (LB3). Em quatro das sete crianças do Grupo S que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias foi observado incremento da frequência cardíaca média, nas outras três houve decréscimo. Duas das três crianças do Grupo V que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias apresentaram incremento da frequência cardíaca média e na outra criança houve decréscimo.

D. Seis crianças do Grupo S (6/8) e cinco crianças do Grupo V (5/7) apresentaram valores significativos ($p < 0,01$) da diferença entre as médias da frequência cardíaca aferida durante o período de estimulação com vocalizações maternas em padrão adulto-natural (MN) e o valor da frequência cardíaca média aferida na linha de base 4 (LB4). Em três das seis crianças do Grupo S que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias foi observado incremento da frequência cardíaca média, nas outras três houve decréscimo. Das cinco crianças do Grupo V que apresentaram valores significativos da diferença entre

as médias quatro apresentaram incremento da frequência cardíaca média e na outra criança houve decréscimo.

- E. Cinco crianças do Grupo S (5/8) e quatro crianças do Grupo V (4/7) apresentaram valores significativos ($p < 0,01$) da diferença entre as médias da frequência cardíaca aferida durante o período de estimulação com vocalizações não-maternas em padrão adulto-natural (DN) e o valor da frequência cardíaca média aferida na linha de base 2 (LB2). Em quatro das cinco crianças do Grupo S que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias foi observado decréscimo da frequência cardíaca média, na outra houve incremento. Em três das quatro crianças do Grupo V que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias houve incremento da frequência cardíaca média, a outra criança apresentou decréscimo.
- F. Cinco crianças do Grupo S (5/8) e seis crianças do Grupo V (6/7) apresentaram valores significativos ($p < 0,01$) da diferença entre as médias da frequência cardíaca aferida durante o período de estimulação com vocalizações não-maternas em padrão *motherese* (DM) e o valor da frequência cardíaca média aferida na linha de base 3 (LB3). Em três das cinco crianças do Grupo S que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias foi observado decréscimo da frequência cardíaca média, nas outras duas houve incremento. Em três das seis crianças do Grupo V que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias houve incremento da frequência cardíaca média, nas outras três crianças houve decréscimo.
- G. Cinco crianças do Grupo S (5/8) e seis crianças do Grupo V (6/7) apresentaram valores significativos ($p < 0,01$) da diferença entre as médias da frequência cardíaca aferida durante

o período de estimulação com vocalizações maternas em padrão *motherese* (MM) e o valor da frequência cardíaca média aferida na linha de base 4 (LB4). Em três das cinco crianças do Grupo S que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias foi observado decréscimo da frequência cardíaca média, nas outras duas houve incremento. Em cinco das seis crianças do Grupo V que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias houve decréscimo da frequência cardíaca média, na outra criança houve incremento.

H. Cinco crianças do Grupo S (5/8) e três crianças do Grupo V (3/7) apresentaram valores significativos ($p < 0,01$) da diferença entre as médias da frequência cardíaca aferida durante o período de estimulação com vocalizações maternas em padrão adulto-natural (MN) e o valor da frequência cardíaca média aferida na linha de base 5 (LB5). Em quatro das cinco crianças do Grupo S que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias foi observado incremento da frequência cardíaca média, na outra houve decréscimo. Duas das três crianças do Grupo V que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias apresentaram decréscimo da frequência cardíaca média, a outra criança apresentou incremento.

I. Na análise da retirada das vocalizações não-maternas em padrão adulto-natural (LB2xLB1), cinco crianças do Grupo S (5/8) e seis crianças do Grupo V (6/7) apresentaram valores significativos ($p < 0,01$) da diferença entre as médias da frequência cardíaca. Em quatro das cinco crianças do Grupo S que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias foi observado decréscimo da frequência cardíaca média, na outra houve incremento. Quatro das seis crianças do Grupo V que

apresentaram valores significativos da diferença entre as médias apresentaram incremento da frequência cardíaca média, as outras duas crianças apresentaram decréscimo.

- J. Na análise da retirada das vocalizações não-maternas em padrão *motherese* (LB3xLB2), cinco crianças do Grupo S (5/8) e seis crianças do Grupo V (6/7) apresentaram valores significativos ($p < 0,01$) da diferença entre as médias da frequência cardíaca. Em quatro das cinco crianças do Grupo S que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias foi observado decréscimo da frequência cardíaca média, na outra houve incremento. Quatro das seis crianças do Grupo V que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias apresentaram incremento da frequência cardíaca média, as outras duas crianças apresentaram decréscimo.
- K. Na análise da retirada das vocalizações maternas em padrão *motherese* (LB4xLB3), seis crianças do Grupo S (6/8) e seis crianças do Grupo V (6/7) apresentaram valores significativos ($p < 0,01$) da diferença entre as médias da frequência cardíaca. Em três das seis crianças do Grupo S que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias foi observado decréscimo da frequência cardíaca média, nas outras três houve incremento. Todas as crianças do Grupo V que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias apresentaram decréscimo da frequência cardíaca média.
- L. Na análise da retirada das vocalizações maternas em padrão adulto-natural (LB5xLB4), seis crianças do Grupo S (6/8) e seis crianças do Grupo V (6/7) apresentaram valores significativos ($p < 0,01$) da diferença entre as médias da frequência cardíaca. Em quatro das seis crianças do Grupo S que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias foi observado incremento da frequência cardíaca média, nas outras duas houve

decréscimo. Três das seis crianças do Grupo V que apresentaram valores significativos da diferença entre as médias apresentaram incremento da frequência cardíaca média, as outras três crianças apresentaram decréscimo.

A avaliação do comportamento audio-cárdico das crianças em repouso (e sob estimulação), por gênero e por estado de alerta, mostrou a influência destas variáveis moderadoras na gênese da variabilidade do ritmo cardíaco exibida pelos recém-nascidos. De forma geral, os resultados do tratamento estatístico permitiram pontuar como relevantes os pontos a seguir:

1) Em relação à flutuação da frequência cardíaca

Em repouso, tanto no estado de sono como em vigília, crianças do sexo masculino mostraram perfis de comportamento audio-cárdico significativamente diferentes dos das crianças do sexo feminino ($p < 0,01$).

Em estado de sono, diante das vocalizações maternas e não-maternas em padrão adulto-natural as crianças do sexo masculino apresentaram perfis de comportamento audio-cárdico significativamente diferentes do das crianças do sexo feminino ($p < 0,01$). No estado de vigília, não houve diferenças estatisticamente significantes, por gênero, para as vocalizações citadas ($p > 0,01$).

Para as vocalizações maternas e não-maternas em padrão *motherese*, tanto no estado de sono como em vigília, não houve diferenças estatisticamente significantes por gênero ($p > 0,01$).

- 2) Em relação aos estímulos de voz, independentemente do direcionamento do ritmo cardíaco

Para a voz não-materna adulta-natural e para a voz materna *motherese* as crianças recém-nascidas em estado de sono reagiram mais conspicuamente que as crianças em vigília. Para a voz não-materna *motherese* as crianças em estado de vigília foram mais reativas que as crianças em estado de sono. As crianças em estado de sono e as crianças em estado de vigília reagiram similarmente para as vocalizações maternas em padrão adulto-natural.

- 3) Com relação ao direcionamento da frequência cardíaca sob estimulação

Foi evidente o incremento da frequência cardíaca produzido durante apresentação da voz não-materna *motherese* nas crianças em estado de sono e o decréscimo da frequência cardíaca basal produzido pela supressão da voz materna *motherese* nas crianças em estado de vigília. Foi observado, que diante da apresentação voz materna *motherese*, houve predomínio de baixa reatividade cardíaca das crianças em estado de vigília.

Tanto incremento quanto decréscimo do ritmo cardíaco puderam ser observados indicando responsividade dos neonatos para as vocalizações.

- 4) Em relação à significância das diferenças do comportamento audio-cárdico dos recém-nascidos diante das diferentes vocalizações por estado de atividade ($\alpha \leq 0,01$).

- a. Diante das vocalizações não-maternas em padrão adulto-natural (DN)

A diferença entre o comportamento audio-cárdico das crianças do sexo masculino e o comportamento das crianças do sexo feminino em estado de sono foi estatisticamente significativa ($t=7,21$; $p<0,01$), enquanto que no estado de vigília não o foi ($t=1,79$; $p=0,08$).

A diferença entre o comportamento audio-cárdico das crianças do sexo masculino em estado de sono e o comportamento das crianças do mesmo sexo em estado de vigília não foi estatisticamente significante ($t=0,75$; $p=0,45$), enquanto que entre as crianças do sexo feminino, nos estados de sono e vigília, sim o foi ($t=3,47$; $p<0,01$).

A diferença entre o comportamento audio-cárdico das crianças do sexo masculino em estado de sono e o comportamento das crianças do sexo feminino em vigília, não foi estatisticamente significante ($t=1,95$; $p=0,05$).

A diferença entre o comportamento audio-cárdico das crianças do sexo feminino em estado de sono e o comportamento das crianças do sexo masculino em estado de vigília, foi estatisticamente significante ($t=6,25$; $p<0,01$).

b. Diante das vocalizações não-maternas em padrão *motherese* (DM)

As diferenças entre o comportamento audio-cárdico das crianças do sexo masculino e o comportamento das crianças do sexo feminino nos estados de sono e vigília não foram estatisticamente significantes ($t=1,89$; $p=0,06$ e $t=1,21$; $p=0,23$ respectivamente).

As diferenças do comportamento audio-cárdico entre as crianças do sexo masculino e entre as do sexo feminino dos estados de sono e vigília, foram estatisticamente significantes ($t=7,66$; $p<0,01$ e $t=3,32$; $p<0,01$ respectivamente).

A diferença entre o comportamento audio-cárdico das crianças do sexo masculino em estado de sono e o comportamento das crianças do sexo feminino em estado de vigília, foi estatisticamente significante ($t=3,92$; $p<0,01$).

A diferença entre o comportamento audio-cárdico das crianças do sexo feminino em estado de sono e o comportamento das crianças do sexo masculino em estado de vigília, foi estatisticamente significante ($t=7,42$; $p<0,01$).

c. Diante das vocalizações maternas em padrão *motherese* (MM)

As diferenças entre o comportamento audio-cárdico das crianças do sexo masculino e o comportamento das crianças do sexo feminino nos estados de sono e vigília não foram estatisticamente significantes ($t=2,04$; $p=0,04$ e $t=2,25$; $p=0,03$ respectivamente).

A diferença entre o comportamento audio-cárdico das crianças do sexo masculino em estado de sono e o comportamento das crianças do mesmo sexo em estado de vigília, foi estatisticamente significativa ($t=11,28$; $p<0,01$), enquanto que entre as crianças do sexo feminino, nos estados de sono e vigília, não o foi ($t=1,51$; $p=0,13$).

A diferença entre o comportamento audio-cárdico das crianças do sexo masculino em estado de sono e o comportamento das crianças do sexo feminino em estado de vigília, não foi estatisticamente significativa ($t=1,94$; $p=0,06$).

A diferença entre o comportamento audio-cárdico das crianças do sexo feminino em estado de sono e o comportamento das crianças do sexo masculino em estado de vigília, foi estatisticamente significativa ($t=10,51$; $p<0,01$).

d. Diante das vocalizações maternas em padrão adulto-natural (MN)

A diferença entre o comportamento audio-cárdico das crianças do sexo masculino e o comportamento das crianças do sexo feminino em estado de sono, foi estatisticamente significativa ($t=2,77$; $p<0,01$), enquanto que no estado de vigília não o foi ($t=0,94$; $p=0,35$).

A diferença entre o comportamento audio-cárdico das crianças do sexo masculino em estado de sono e o comportamento das crianças do mesmo sexo em estado de vigília, foi estatisticamente significativa ($t=8,35$; $p<0,01$), enquanto que entre as crianças do sexo feminino, nos estados de sono e vigília, não o foi ($t=1,79$; $p=0,08$).

A diferença entre o comportamento audio-cárdico das crianças do sexo masculino em estado de sono e o comportamento das crianças do sexo feminino em estado de vigília, foi estatisticamente significativa ($t=3,13$; $p<0,01$).

A diferença entre o comportamento audio-cárdico das crianças do sexo feminino em estado de sono e o comportamento das crianças do sexo masculino em estado de vigília, foi estatisticamente significativa ($t=3,74$; $p<0,01$).

6 DISCUSSÃO

A análise dos resultados do comportamento audio-cárdico dos recém-nascidos diante das vocalizações maternas e não-maternas, apresentada a seguir, foi elaborada sob os preceitos da Etologia e dos questionamentos propostos por Nicholaas Tinbergen quanto às causas imediatas, ontogênese, filogênese e valor das habilidades perceptuais auditivas para a adaptação e sobrevivência dos neonatos no longo período de dependência que se inicia com o nascimento (TINBERGEN, 1963 *apud* WOODENOUGH, McGUIRE e WALLACE, 1993).

6.1 Quanto aos Mecanismos do Comportamento Audio-Cárdico dos Recém-Nascidos

Neste trabalho foi corroborado que a frequência cardíaca dos recém-nascidos é alta (acima de 100 batimentos por minuto) e variável e que essa variabilidade se deve, dentre suas possíveis causas, a fatores dependentes da idade, do gênero, do estado de despertar e da relevância dos estímulos sonoros no meio ambiente mais próximo da criança.

A frequência cardíaca basal elevada dos recém-nascidos pode ter a sua origem na imaturidade do sistema nervoso; respostas vagais lentificadas estariam associadas à depressão das ações parassimpáticas exacerbando as ações do sistema nervoso simpático. A prevalência da ação simpática e a ativação de núcleos do tronco encefálico responsáveis pela regulação do estado de alerta, poderiam justificar a aceleração do ritmo cardíaco basal dos neonatos em estado de vigília (GRAHAM, CLIFTON e HATTON, 1968; PORGES, 1995, PORGES *et al* 1999; KANTOR, KURTISOVÁ e DUBRAVA, 2003).

Sabe-se, por dados da literatura, que do ponto de vista anátomo-fisiológico, os recém-nascidos apresentam diferentes graus de desenvolvimento e de maturidade dos seus sistemas orgânicos, em especial do Sistema Nervoso. Observa-se que o estágio ainda precário de mielinização do tecido neural, ao nascimento, pode determinar algumas das características sensório-motoras *sui generis* do indivíduo (PAPPALIA, 2000; BEE, 2003).

Com relação à origem da variabilidade do ritmo cardíaco, inclusive dos recém-nascidos, observa-se que são inúmeros os fatores determinantes do fenômeno. Segundo Porges (1995), evolutivamente, a demanda de oxigênio em cada uma das atividades orgânicas dos mamíferos determinou o aparecimento de um sistema regulador altamente eficiente do sistema cardiovascular, o qual permite o ajustamento automático das demandas energéticas das funções do indivíduo, esse é o papel do Sistema Nervoso Autônomo (SNA).

O SNA controla as demandas vegetativas do indivíduo; a ação do componente simpático eleva a frequência cardíaca e a força de contração e a do parassimpático as deprime. A estimulação parassimpática, exercida pelos nervos vagos, é produzida pela liberação de acetilcolina; este neurotransmissor diminui a frequência rítmica do nodo sino-atrial e reduz a excitabilidade das fibras juncionais átrio-ventriculares lentificando a transmissão do impulso para os ventrículos. A estimulação simpática, por ação da noradrenalina, aumenta a frequência de descarga do nodo sino-atrial, aumenta a velocidade de condução e a excitabilidade em todas as partes do coração e aumenta muito a força de contração de toda a musculatura cardíaca (GUYTON, 1986).

De acordo com Porges (1995), o nervo vago se origina no tronco encefálico a partir de dois complexos nucleares: o Núcleo Motor Dorsal e o complexo nuclear ventral que inclui o Núcleo Ambíguo. Para esse autor, os dois sistemas de origem do nervo vago foram programados filogeneticamente com diferentes estratégias de respostas, podendo em determinadas circunstâncias responder de forma antagônica. O complexo ventral,

evolutivamente mais recente, estaria relacionado a **processos atencionais**, enquanto o Núcleo Motor Dorsal estaria relacionado a **processos reflexos de orientação**; a diminuição da frequência cardíaca de origem neurogênica, característica da orientação cardíaca, seria mediada pelo Núcleo Motor Dorsal do Nervo Vago. A bradicardia, associada com a resposta de orientação, é rápida, ocorrendo dentro de poucos segundos e usualmente retornando à linha de base por regulação do próprio Núcleo Ambíguo.

De acordo com as idéias de Porges (1995), diante de estímulos relevantes do ambiente o SNA, via componente motor dorsal, desencadearia rapidamente bradicardia, entretanto, o componente motor do Núcleo Ambíguo agiria bloqueando essa ação, estabilizando e posteriormente elevando a frequência cardíaca até os níveis basais.

Apesar de não terem sido encontrados trabalhos sobre o estudo do comportamento da frequência cardíaca em recém-nascidos expostos a estímulos auditivos, o trabalho teórico de Reynolds e Richards (no prelo) apresenta os estudos que permitiram estabelecer as fases do processo atencional, definidas pela avaliação da frequência cardíaca de crianças com idade de 14 a 26 semanas de vida diante de estimulação visual. As fases sucessivas do processo atencional, apresentam um perfil gráfico em curva descendente (bradicardia); as fases estabelecidas do processo foram: orientação para o estímulo, atenção sustentada, pré-término atencional e término da atenção (RICHARDS e CASEY, 1991 *apud* REYNOLDS e RICHARDS, no prelo). No experimento do presente estudo, entretanto, o registro contínuo da frequência cardíaca instantânea sob estimulação, por gênero, por estado de alerta e pelo tipo de estímulo, sugere a existência de diferenças produzidas pela influência das variáveis mencionadas. Foi observado, por exemplo, que diante da apresentação das vocalizações não-maternas e maternas em padrão *motherese* as crianças, em estado de sono, apresentaram inicialmente incremento da frequência cardíaca, enquanto que para os padrões de voz adulto-natural houve de fato decréscimo (Figuras 7, 9, 11 e 13); nas crianças em estado de vigília,

expostas aos mesmos estímulos, pôde observar-se também esse fenômeno. As crianças expostas ao padrão de voz adulto-natural materno inicialmente apresentaram incremento da frequência cardíaca, sendo que para as outras modalidades de estímulo apresentaram decréscimo (Figuras 16, 18, 20 e 22). As latências das fases também foram diferentes das observadas no trabalho de Reynolds e Richards (no prelo).

À luz do proposto por Porges (1995, 2001, 2003) e considerando a grande variabilidade de situações e graus de estimulação do feto durante a gestação, começa-se a compreender os comportamentos audio-cárdicos dos recém-nascidos estudados diante dos diferentes tipos de vocalizações. Para Porges (1995), a eliciação de emoções negativas, como o medo, resulta em sistemática depressão da função vagal, mediada pelo Núcleo Ambíguo, o que acaba por promover o aparecimento dos comportamentos de luta-ou-fuga, elevando a frequência cardíaca acima da linha de base. A eliciação de emoções afetivas e prazerosas, por sua vez, estaria associada à ativação vagal, que promove os comportamentos atencionais necessários para o estabelecimento dos processos afetivos e comunicacionais.

Observa-se, pois, que cada situação vivenciada no experimento eliciou reações diferentes em cada uma das crianças testadas, entretanto, chamam à atenção as reações das crianças em estado de sono-leve para as vocalizações não-maternas em padrão *motherese* (DM) para as quais foram eliciadas reações do tipo luta-ou-fuga, enquanto que para a supressão das vocalizações maternas em padrão *motherese* (MM) as crianças em estado de vigília apresentaram primordialmente reações do tipo atencional. Em todas as demais situações, cada uma das crianças dos grupos apresentou comportamentos audio-cárdicos variados (ANEXO F).

6.2 Quanto ao Desenvolvimento das Habilidades Auditivas dos Recém-Nascidos

Nesta investigação foi corroborado, que independentemente do gênero e do estado de despertar, as crianças recém-nascidas a termo e híginas apresentam uma alta responsividade para a apresentação e para a supressão dos estímulos vocais maternos e não-maternos, especialmente para o padrão *motherese*.

Segundo Pappalia (2000) e Bee (2003) o comportamento sensório-motor das crianças se desenvolve gradual e continuamente. Ao nascimento, no período pós-parto, as crianças normais exibem habilidades perceptuais auditivas decorrentes dos processos de estimulação *in-útero* (mnêmicos) e principalmente, decorrentes da maneira como os estímulos alcançam os receptores e de como são processados (integridade e funcionalidade dos diferentes segmentos e órgãos envolvidos na audição). A grande variabilidade de comportamentos audio-cárdicos, observada nas crianças recém-nascidas, pode então estar associada à confluência de fatores intrínsecos (relativos à natureza da espécie e ao desenvolvimento) e extrínsecos gestacionais (relativos à relação do indivíduo com o meio externo).

Sabe-se, por informações da literatura, que o desenvolvimento do Sistema Nervoso e do Sistema Auditivo periférico se inicia precocemente no embrião, nesse processo, a integridade gênica é condição essencial para a diferenciação celular que formará os tecidos e órgãos envolvidos na coleta, condução, amplificação, codificação e decodificação dos estímulos sonoros.

O feto com 20 semanas de vida começa a interagir vibro-acusticamente com a mãe e com o ambiente. Como o líquido amniótico favorece a passagem da faixa de freqüências de ressonância da fala, a voz materna, e uma boa parte dos sons do ambiente externo, alcançam facilmente a orelha fetal possibilitando o desenvolvimento da memória (GAGNON *et al* 1986; GERHARDT *et al* 1988; QUERLEU *et al* 1988; DAMSTRA-WIJMENGA, 1991;

RICHARDS *et al* 1992; GERHARDT e ABRAMS, 1996; HEPPER, 1996; SCHWEINBERGER, HERHOLZ e STIEF, 1997; LECANUET *et al* 1998; MASTROPIERI e TURKEWITZ, 1999; KISILEVSKY *et al* 2003). Considerando esses aspectos, é provável que os estados emocionais intensos da mãe, o contato físico em afago dos segmentos do feto que se projetam sobre a parede abdominal materna e, principalmente, o grau de aceitação e comunicação materna e familiar carinhosa estabelecida com o feto, especialmente na segunda metade do período gestacional, sejam fatores importantes na construção do comportamento e da personalidade do recém-nascido (BRITO e DESSEN, 1999).

6.3 Quanto ao Valor Adaptativo das Habilidades Auditivas dos Recém-Nascidos

Do ponto de vista filogenético, os mamíferos herdaram as habilidades sensório-motoras desenvolvidas pelos répteis para detectar a novidade dos estímulos. No meio ambiente, diante de um estímulo em destaque, os mamíferos primeiro se orientam e a seguir podem responder sustentando sua atenção durante o processamento das informações ou responder com expressões faciais ou vocalizações estabelecendo processos de comunicação, ou ainda, antagonicamente, emitir comportamentos de luta ou fuga (PORGES, 1995).

Neste trabalho, por várias ocasiões, a coleta de informações teve que ser interrompida, pois durante a apresentação das vocalizações não-maternas em padrão adulto-natural (DN) e com menos frequência para o padrão *motherese* (DM), as crianças apresentaram choro intenso (14,3%). Zeifman (2001) afirma que o choro, processo de comunicação vocal da criança (recém-nascida), deve ter evoluído como suplemento significativo para a manutenção do contato mãe-filho quando a olfação, audição e visão não possibilitam a localização da sua presença.

De acordo com Porges e Bazhenova [2003?] foi durante a evolução que os nervos da musculatura das pálpebras e da orelha média passaram a fazer parte do sistema eferente visceral especial envolvido no comportamento “ouvir-ver” caracterizado pelo tensionamento do sistema tímpano-ossicular e elevação das pálpebras. Como consequência do tensionamento da cadeia ossicular é atenuada a transmissão da energia sonora das frequências baixas, privilegiando a passagem das frequências altas das vocalizações, particularmente das vocalizações *motherese*. Pode-se dizer que a regulação neural central dos músculos timpânicos controla a qualidade e quantidade de estimulação auditiva, o qual permite que a voz humana adquira destaque natural no meio ambiente sonoro, a resposta reflexa concomitante é a focalização da fonte sonora, zerando o azimute entre a fonte das vocalizações e as duas orelhas do receptor.

Durante a execução dos testes deste trabalho, nos recém-nascidos em estado de vigília foram observados comportamentos de busca, com arregalamento dos olhos e rotação da cabeça em direção ao local da fonte sonora. Algumas crianças diante da apresentação dos estímulos vocais não-maternos saíram do estado de sono, permanecendo alertas e agitados, (motivando a suspensão do teste).

Segundo Volchan *et al* (2003) o indivíduo tem que ser eficiente na codificação-decodificação de estímulos relevantes para preparar e emitir reações motoras apropriadas. Para os autores, a aproximação ou a esquiva, diante dos estímulos, depende de dois fatores: da avaliação dos elementos de confiabilidade presentes neles e da eficiência do aparelho sensorio-motor para afastar o indivíduo do perigo ou aproxima-lo da fonte de conforto e/ou de alimento. O temor ou medo do desconhecido, emoção negativa primária, possivelmente evoluiu de respostas reflexas simples dos mecanismos e repertórios comportamentais para a sobrevivência.

De uma forma geral, as vocalizações possuem conteúdo emocional e a habilidade de detectar e discriminar a natureza da emoção comunicada pode ser decisiva para a sobrevivência. De acordo com Volchan *et al* (2003), a expressão afetiva se pauta em sistemas motivacionais básicos que evoluíram para mediar os comportamentos de aproximação ou esquiva. Para esses autores, estímulos emocionais são processados prioritária e facilmente; a detecção e discriminação dos estímulos afetivos, como as vocalizações, desencadeiam a ativação de programas específicos de ação dos sistemas motivacionais, papel desempenhado pelo SNA.

Neste trabalho, a apresentação e supressão de vocalizações maternas e não-maternas em padrão adulto-natural e *motherese*, ao vivo, teve o objetivo de avaliar a capacidade dos recém-nascidos de detectar e discriminar as diferenças da carga emocional em contexto natural. De acordo com os resultados encontrados, houve uma significativa reatividade das crianças em estado de vigília para a voz não-materna *motherese* (DM) (mas não para a voz materna *motherese*), porém, foi observado um predomínio de reações cardíacas de incremento da frequência, que à luz do exposto, poderia ser entendido como reações de esquiva e não de aproximação como poderia esperar-se. Por outro lado, as crianças em estado de sono apresentaram uma significativa reatividade diante da voz materna *motherese* (MM), também com predomínio do incremento da frequência cardíaca. Os resultados sugerem a possível capacidade dos neonatos de detectarem nas vocalizações do teste elementos da artificialidade da estimulação, talvez porque esta modalidade de comunicação faça parte de um repertório mais complexo que envolva, por exemplo, contato físico, calor corporal, odor e outros componentes naturais desse processo comunicativo que não foram disponibilizados no momento do teste.

O nascimento representa o início de grandes desafios. As primeiras horas após o nascimento são cruciais no desenvolvimento das aptidões perceptivas para a manutenção da

vida; equilíbrio, tato, olfato, paladar, audição e visão são, nesta seqüência, ferramentas necessárias para a construção do novo universo perceptual do neonato cujo ponto principal de referência é a presença multi-sensorial da mãe.

Observa-se que durante as primeiras horas a dias após o nascimento, as crianças necessitam reconhecer as figuras familiares (sonoras) para estabelecer os vínculos necessários, não só, para garantir a fonte de alimento, como principalmente a fonte de segurança (confiança) e conforto físico e psíquico (estabelecimento dos laços afetivos). A este respeito, Törngren [2003?] afirma que nas primeiras horas após o nascimento, a presença e o contato físico com a mãe é necessária para restabelecer a continuidade vivida *in-útero* e que nestas circunstâncias a criança cria o senso de confiança no entendimento que a mãe não o abandonará. Neste contexto, os resultados encontrados no experimento no grupo de crianças em estado de vigília expostos a vocalizações maternas em padrão *motherese* (MM) sugerem, tanto pela não significância da diferença entre as médias quanto pela imutabilidade da frequência cardíaca, que crianças do sexo masculino e feminino demonstram confiança diante da voz materna maternal (ANEXO E).

Nesta linha de raciocínio, é provável que a maior necessidade do neonato seja a de sentir confiança; confiança em ser alimentado, cuidado nas suas necessidades de higiene e saúde e principalmente, confiança no cuidado despendido nas suas necessidades de conforto psíquico, especialmente de se sentir seguro. Erikson esclarecendo a diferença entre os conceitos segurança e confiança afirma que: “o estado geral de confiança implica não só que um indivíduo aprendeu a confiar na uniformidade e continuidade dos provedores externos, mas também que pode confiar em si mesmo e na capacidade de seus órgãos para enfrentar os desejos urgentes” (ERIKSON, 1950/1963, p. 227).

Para Erikson (1950/1963) a primeira demonstração de confiança social da criança é a facilidade de sua alimentação, afirmação corroborada no trabalho de Moura (2001). Inúmeros

aspectos estão implícitos nesta afirmação. Na evidência de confiança assinalada deve-se observar a necessidade do estabelecimento de um vínculo simultâneo e recíproco entre mãe e filho, o que sem dúvida marca o estabelecimento do comportamento de confiança. Como este processo é um construto da díade, mediado por uma série de mecanismos intersensoriais em ambas as partes, é necessário que haja um contato muito próximo durante um determinado período de tempo, no qual possam se estabelecer as trocas iniciais de informações. A este respeito Brazelton (1988) diz que o vínculo com o bebê é instintivo e automático, contudo, a fim de se conscientizar de suas complexidades e possíveis armadilhas, deve-se visualizar o vínculo como um processo contínuo; a continuidade do processo implica em investimento de tempo.

O tempo necessário para o processo de vinculação social tem sido objeto de estudo em diversas áreas a partir das considerações de Konrad Lorenz sobre o comportamento de habituação humana comparada a de diversas espécies animais, a esse respeito Lorenz coloca que:

“Não apenas nos animais, mas também no homem, a formação de hábitos, no sentido de tornar-se acostumado, desempenha um importante papel na formação de vínculos sociais. Para alguns animais, nos quais o processo limita-se a um período restrito durante sua ontogenia, como na primeira formação de vínculo em humanos, a formação de hábitos revela uma certa semelhança com o processo de estampagem” (LORENZ, 1903/1995, p. 351).

Os conceitos “período restrito” e “estampagem”² do discurso de Lorenz, na análise da formação dos vínculos sociais, implicam na consideração do tempo de duração do processo e de sua importância no contexto do presente estudo. Aquilo que originalmente configurava o que Lorenz e seguidores denominaram “período crítico” evoluiu para o conceito *períodos*

² O conceito estampagem (stamping in) foi usado por Konrad Lorenz em 1935 nos seus estudos sobre o comportamento de filhotes de gansos e patos recém-eclodidos; mais tarde o conceito original deu lugar ao conceito *imprinting*. Bowlby, no estudo do apego, destaca que o termo evoluiu para dois significados distintos, um mais amplo e outro restrito. “*Em seu sentido restrito o termo está estreitamente vinculado às idéias originais de Lorenz sobre estampagem. [...] [em] um significado mais geral [...] estampagem refere-se a quaisquer processos que possam atuar para levar o comportamento de apego filial de uma ave ou um mamífero jovem a dirigir-se preferencial e estavelmente para uma ou mais figuras discriminadas*” (BOWLBY, 1907/2002, p. 206).

sensíveis do desenvolvimento proposto por John Bowlby em 1969 nos seus estudos sobre a natureza do vínculo entre mãe e filho. Bowlby assinala que dentro do período crítico ou sensível é que se estabelecem as competências de reconhecimento dos distintos aspectos que diferenciam a mãe dos demais estímulos do meio ambiente e que o vínculo seguro só se estabelecerá a partir da emissão de comportamentos específicos do neonato, as respostas para manter a proximidade dela. Isso significa então que o apego seguro é um processo bidirecional que se inicia ainda no período gestacional a partir da percepção de informações sensoriais diversas. Para o feto são especialmente importantes as informações auditivas e dentre elas particularmente as da voz da mãe; para a mãe são importantes as respostas motoras emitidas pelo feto em resposta a sua voz, esse diálogo é o mecanismo inicial do desenvolvimento do apego, do comportamento afetivo e de outros comportamentos associados à proteção e cuidado do recém-nascido (BRAZELTON, 1988; BEE, 2003; BOWLBY, 1979/1997, 1907/2002; ERIKSON, 1950/1963).

Pragmaticamente, a proximidade física da mãe (e de pessoas familiares) também é uma necessidade funcional para que o recém-nascido possa perceber melhor as características da voz. Tal como os estudos de Perez *et al* (2002) e de Priner *et al* (2003) assim o demonstram, o neonato pode apresentar uma surdez condutiva temporária pela presença de *vernix caseosa* no conduto auditivo externo ou pela presença de líquido amniótico e secreções na cavidade timpânica ou em ambos, o qual impede nas primeiras horas até alguns dias após o nascimento a percepção adequada da fala adulta natural (PEÑA, *et al*, 2003).

Nessas condições, o ato de pegar no colo, amamentar ao seio, cuidar da higiene, atender prontamente ao choro, além de necessidades psíquico-biológicas do recém-nascido são condições físicas que garantem a distância necessária para desencadear os processos de discriminação multi-sensorial da criança, mas principalmente a discriminação auditiva da voz materna.

Em suma, o contato intersensorial contínuo entre mãe e filho durante as primeiras horas de vida ex-útero nada mais representam do que a continuidade do processo iniciado na vida intra-uterina e que culminam na consolidação dos vínculos recíprocos que formarão a base segura de relação do neonato com o mundo. Segurança e confiança, condições desenvolvidas em parceria mútua, são construtos perceptuais essenciais para a sobrevivência que se firmam em um breve período sensível, para consolidar-se mais tarde e permanecer pelo resto da vida.

Os resultados obtidos provêm fortes evidências que as vocalizações em padrão adulto-natural e *motherese*, tanto maternas quanto não-maternas, promovem alterações significativas do comportamento das crianças recém-nascidas a termo e saudáveis. Além disso, os resultados sugerem que o gênero e estado de alerta moderam as reações das crianças e que possivelmente estas variáveis, associadas a outras de natureza extrínseca como o histórico de estimulação, co-participam na construção do perfil de responsividade dos neonatos auditivamente sadios.

6.4 Limitações Evidenciadas

Um tipo de limitação evidenciada neste trabalho teve natureza operacional. Em duas das três maternidades, das instituições contatadas para o levantamento de dados, não houve condições para a sua obtenção por terem entrado, na época, em manutenção e reforma das instalações e também por não contarem com serviços de audiologia infantil e programas de prevenção e detecção precoce de perda auditiva congênita. Outras limitações deste tipo foram relacionadas ao horário de trabalho, uma vez que o tempo destinado à execução dos exames teve que ser ajustado à rotina de enfermagem, de residência médica e de visita dos parentes, atividades com níveis de ruído interferentes, tudo isso limitou os horários de contato com as famílias e de testes. A ausência dos serviços de Fonoaudiologia e Psicologia estruturados limitou a fluidez dos exames e conseqüentemente o número de crianças testadas nos berçários. Como reflexo da limitação anterior, outro tipo de limitação foi instrumental. Havia sido previsto para o trabalho o uso dos equipamentos dos berçários das maternidades, entretanto, não houve condições para a sua utilização em função da demanda interna do serviço de Neonatologia e Pediatria.

Limitações quanto à natureza do recém-nascido e da puérpera também foram evidenciadas. Regurgitação, engasgo, defecação, choro durante os testes, febre reacional à imunização, desconforto e dor da mãe e outras intercorrências impediram o aproveitamento dos dados desses participantes.

7 CONCLUSÕES

A análise dos resultados obtidos no presente trabalho permite concluir que:

1. Como a voz materna eliciou mais mudanças da frequência cardíaca nos recém-nascidos que a voz não-materna, possivelmente as crianças recém-nascidas possuem a capacidade de discriminar a voz materna dentre outras vozes femininas.
2. Como as crianças em estado de sono-leve foram mais responsivas diante da apresentação e supressão das vocalizações que as crianças em estado de vigília, as crianças recém-nascidas em sono-leve, longe de estarem inertes ou em repouso, apresentam intensa atividade de processamento de informações sensoriais.
3. Como as crianças em estado de vigília foram mais responsivas para os estímulos de voz não-materna *motherese* que para os estímulos de voz materna *motherese*, esta característica sugere que as crianças em estado de vigília reconhecem a voz materna e discriminam a voz não-materna, mesmo quando as frequências sonoras utilizadas tendem a apresentar o mesmo padrão acústico-prosódico.
4. Como as crianças em estado de sono-leve foram mais responsivas para os estímulos de voz materna *motherese* que para os estímulos de voz não-materna *motherese*, esta característica sugere que durante a sonolência a voz materna pode ser a referência mnêmica para a discriminação e reconhecimento dos demais padrões vocais. É possível que durante o sono-leve o processamento de estímulos com carga afetiva produza a ativação do complexo sistema regulador da orientação e defesa que acaba se traduzindo em respostas cíclicas de aceleração-desaceleração do ritmo cardíaco, efeito

também observado, embora com menor amplitude, durante a estimulação com vocalizações não-maternas *motherese*.

5. Como as crianças em estado de sono-leve foram mais responsivas para os estímulos de voz em padrão adulto-natural que as crianças em estado de vigília, esta característica sugere que durante a sonolência os mecanismos de defesa dos recém-nascidos sejam primordialmente auditivos.
6. Como a retirada dos estímulos produziu mudanças significativas do comportamento audio-cárdico basal, esta característica sugere que as vocalizações são estímulos importantes e necessários para o perfeito desenvolvimento neuro-psico-motor e mnêmico dos recém-nascidos.

Em suma, todas as evidências empíricas observadas indicam que o recém-nascido possui e utiliza mecanismos perceptuais e motores que foram desenvolvidos no período gestacional para torná-lo apto a interagir e sobreviver no meio extra-uterino. Como o nascimento marca o rompimento do vínculo biológico, a existência das competências comunicacionais possivelmente está relacionada à satisfação das necessidades primárias do neonato no longo período de dependência que se inicia. Sua condição de imaturidade neuro-locomotriz cria-lhes uma situação biológica e psíquica que exige o investimento de cuidados e recursos de outros para que possam sobreviver e ajustar-se. Nesta situação, em contrapartida, é necessário que os neonatos estejam aptos a detectar, discriminar e perceber as diversas informações provindas dos elementos do ambiente para poder reagir e estabelecer adequadamente canais de comunicação e os vínculos afetivos necessários para o seu desenvolvimento integral e neste aspecto é essencial a integridade dos sistemas sensoriais, em especial, a integridade do sistema auditivo.

7.1 Considerações

É possível que o estudo, aperfeiçoamento e adequação do método desta pesquisa possibilitem no futuro a avaliação das habilidades perceptuais específicas dos recém-nascidos, como por exemplo, o estudo do desenvolvimento do processo de discriminação entre as vocalizações maternas e não-maternas em padrão *motherese*, assunto de vital importância no âmbito da Psicologia no estudo das habilidades perceptuais da criança, assim como também no estudo do desenvolvimento dos laços afetivos e do apego. Na área fonoaudiológica, a redução do método a um intervalo de retirada de estímulos de voz *motherese*, em um delineamento ABA de longa duração (90 segundos), poderia permitir a viabilização da avaliação auditiva comportamental de respostas cardíacas e somáticas nos berçários da rede privada e pública de saúde.

REFERÊNCIAS³

- ABREU, D. de C.; FELDMAN, J.; DECCACHE, W.; GOLDWASSER, G. P. Elementos Significativos do Eletrocardiograma nos Recém-natos e na Primeira Infância: suas utilidades clínicas. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, out-nov-dez, 2004. Disponível em: <http://www.socerj.org.br/revista/out_2004/art04.pdf> Acesso em: 05 set. 2005.
- ANDERSON, S.; SHIREY, E.; SOSNOVSKY. Speech Perception. [artigo científico on line] [2003?] Disponível: <<http://www2.sis.pitt.edu/~anderson/downloads/sma-speech-perception.pdf>> Acesso em: 04 maio 2005.
- ANDRADE, C. R. F. (Org.). **Fonoaudiologia em Berçário Normal e de Risco**. São Paulo: Lovise, 1996.
- AQUINO, A. C. M. de; ARAÚJO, M. S. de. Vias auditivas: Periférica e central. In: AQUINO, A. C. M. de. (Org.) **Processamento auditivo – Eletrofisiologia & Psicoacústica**. São Paulo: Lovise, 2002.
- BARRY, R. J.; MALTZMAN, I. Heart rate deceleration is not an orienting response; heart rate acceleration is not a defensive reflex. **Pavlovian Journal of Biological Science**. USA: v. 20 n. 1, p. 15-28, jan-mar. 1985.
- BEE, H. **A criança em desenvolvimento**. Trad.: M. A. V. Veronese. 9 ed. São Paulo: Artmed, 2003. Título original: The developing child.
- BELIN, P.; FECTEAU, S.; BÉDARD, C. Thinking the voice: neural correlates of voice perception. **TRENDS in Cognitive Sciences**. UK: v. 8, n. 3, mar. 2004. Disponível em: <<http://www.psychology.nottingham.ac.uk/staff/rwn/PDF%20library/Auditory%20emotion%20processing/Belin%20et%20al.%202004%20.pdf>> Acesso em: 02 ago. 2005.
- BORTON, T. E.; SMITH, C. R. Heart rate response audiometry: bases, clinical techniques, and limitations. **Ear and hearing**. USA: v. 1, n. 3, p. 121-5, maio-jun, 1980.
- BOWLBY, J. **Apego e perda – a natureza do vínculo**. Tradução: A. Cabral. 3. ed. São Paulo: vol. 1, Martins Fontes, 2002. Título original: Attachment and loss. Livro original publicado em 1907.
- BOWLBY, J. **Formação e rompimento dos laços afetivos**. São Paulo: Martin Fontes, 1997. Título original: The making and Breaking of affectional bonds. Livro original publicado em 1979.
- BRAZELTON, T. B. **O desenvolvimento do apego – uma família em formação**. Trad. D. Batista e A. E. Fillmann. Porto Alegre: RS, Artes Médicas Sul, 1988.

³ De acordo com norma NBR 6023 – ABNT.

BRITO, A. M. W. de; DESSEN, M. A. Crianças surdas e suas famílias: um panorama geral. **Psicologia Reflexão e Crítica**. Porto Alegre: v. 12, n. 2, 1999.

CATANIA, A. Ch. **Aprendizagem: Comportamento, Linguagem e Cognição**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.

CLARKSON, M. G.; BERG, W. K. Cardiac orienting and vowel discrimination in newborns: crucial stimulus parameters. **Child Development**. USA: v. 54, n.1, p. 162-71. fev. 1983.

COOPER, R. P.; ABRAHAM, J.; BERMAN, S.; STASKA, M. The development of infants' preference for motherese. **Infant Behavior and Development**. USA: v. 20 n. 4, p. 477-88. 1997. Disponível em:
<http://www.psyc.vt.edu/infant_speech/pdf/Cooper%20et%20al.pdf> Acesso em: 08 out. 2005.

CORREIA, M. Solução de dificuldades lingüísticas devidas à influência de outras línguas. [artigo científico on line] Disponível em:
<<http://www.unilat.org/dtil/MEXICO/correia.html>> Acesso em: 24 ago. 2005.

COZBY, P. C. **Métodos de pesquisa em ciências do comportamento**. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

CRAVEN, P.; SHILLCOCK, R.; TREVARTHEN, C. **Motherese, Affect, and the Mother-Infant Dyad: Shedding the Chomskian Notion of Early Development**. 88 f. Dissertação (Master of Science) - The University of Edinburgh, 1998. Disponível em:
<http://www.personal.psu.edu/staff/p/l/plc133/PDFs/MSc_Dissertation.pdf> Acesso em: 08 out. 2005.

DAMSTRA-WIJMENGA, S. M. The memory of the newborn baby. **Midwives Chronicle & Nursing Notes**. UK: v.104, n. 1238, p. 66-9. 1991.

DeCASPER, A. J.; FIFER, W. P. Of human bonding: newborns prefer their mothers' voices. **Science**. USA: v. 208, n. 4448, p. 1174-6. 1980.

DeCASPER, A. J.; PRESCOTT, P. A. Human newborns' perception of male voices: preference, discrimination, and reinforcing value. **Developmental Psychobiology**. USA: v. 17, n. 5, p. 481-91. set. 1984.

DEHAENE-LAMBERTZ, G.; HOUSTON, D. Language Discrimination Response Latencies in two-month-old infants. **Language and Speech**. UK: vol. 41, n. 1, p. 21-43, 1998. Disponível em: <http://www.unicog.org/publications/Dehaene-LambertzHouston_PreferenceLgMat3month_LggSp1998.pdf> Acesso em: 02 ago. 2005.

EAVEY, R. D. Abnormalities of the neonatal ear: otoscopic observations, histologic observations, and a model for contamination of the middle ear by cellular contents of amniotic fluid. **The Laryngoscope**. USA: v. 103, n.1, Pt 2, Suppl 58, p. 1-31. jan. 1993.

ERIKSON, E. H. **Infância e sociedade**. Tradução: G. Amado. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1963. Título original: *Childhood and society*. Livro original publicado em 1950.

FALK, D. Prelinguistic evolution in early hominins: Whence motherese? **Behavioral and Brain Sciences**. UK: Cambridge University Press 2003. (no prelo). Disponível em: <<http://www.bbsonline.org/Preprints/Falk/Falk.pdf>> Acesso em: 02 ago. 2005.

FERREIRA, R. G. F.; SANTOS, L. C. C. dos; SILVA, A. da S. de S.; FARIA, E. S. A. Filogênese da Linguagem. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**. São Paulo: vol. 58, n. 1, p. 188-194, mar 2000. [On line]. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/anp/v58n1/1279.pdf>> Acesso em: 28/08/05

FLOCCIA, C.; CHRISTOPHE, A.; BERTONCINI, J. High-Amplitude Sucking and Newborns: The Quest for Underlying Mechanisms. **Journal of Experimental Child Psychology**. USA: v. 64, p. 175-198, 1997. Disponível em: <<http://www.ehess.fr/lscp/persons/anne/FlocciaJEC1997.pdf>> Acesso em: 02 ago. 2005.

FLOCCIA, C.; NAZZI, T.; BERTONCINI, J. Unfamiliar voice discrimination for short stimuli in newborns. **Developmental Science**. UK: v. 3, n.3, p. 333-43, 2000.

FROTA, S. **Fundamentos em Fonoaudiologia - Audiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1998.

GAGNON, R.; PATRICK, J.; FOREMAN, J.; WEST, R. Stimulation of human fetuses with sound and vibration. **American journal of obstetrics and gynecology**. USA: v. 155, n.4 p. 848-51, out. 1986.

GAINI, R. M.; BELLOTTO, R.; PELTI, M.; GIAMBITTO, F. New methods for audiometric evaluation in childhood. **La Pediatria medica e chirurgica: Medical and surgical pediatrics**. Itália: v. 7, n. 6, p. 833-8, 1985.

GALVES, A.; GARCIA, J.; DUARTE, D.; GALVES, C. Sonority as a basis for rhythmic class discrimination. [artigo científico on line] [2003?] Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/~tycho/prosody/sonority/rev4.pdf>> Acesso em: 05 jul. 2005.

GERHARDT, K. J.; ABRAMS, R. M. Fetal hearing: characterization of the stimulus and response. **Seminars in Perinatology**. USA: v. 20 n.1, p. 11-20, fev. 1996.

GERHARDT, K. J.; ABRAMS, R. M.; KOVAZ, B. M.; CONLON, M. Intrauterine noise levels produced in pregnant ewes by sound applied to the abdomen. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**. USA: v. 159 n. 1 p. 228-32, jul. 1988.

GOODENOUGH, J.; McGUIRE, B.; WALLACE, R. **Perspectivas sobre o comportamento animal**. Tradução não publicada: D. P. Santee PhD. 1993.

GRAHAM, F. K.; CLIFTON, R. K.; HATTON, H. M. Habituation of heart rate response to repeated auditory stimulation during the first five days of life. **Child Development**. USA: n. 39, p. 35-52. 1968.

GUYTON, A. C. **Tratado de Fisiologia Médica**. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.

- HEPPER, P. G. Fetal Memory: Does it exist? What does it do? **Acta paediatrica supplement**, Northern Ireland, UK: vol. 416, p. 16-20, 1996. Disponível em: <www.cirp.org/library/psych/hepper1/> . Acesso em: 05 ago. 2004.
- HEPPER, P. F.; SHAHIDULLAH, B. S. Development of fetal hearing. **Archives of Disease in Childhood**. Fetal and Neonatal Edition. UK: v. 71, p. 81-7, 1994.
- HORN, G. Pathways of the past: the imprint of memory. **Nature Reviews Neuroscience**. UK: v. 5, n. 2, p. 108-120, 2004. Disponível em: <http://www.zoo.cam.ac.uk/zoostaff/madingley/library/member_papers/ghorn/natrevneur osc1324.pdf> Acesso em: 13/11/2004.
- JUSCZYK, P. W.; LUCE, P. A. Speech Perception and Spoken Word Recognition: Past and Present. **Ear & Hearing**. USA: fev. 2002. Disponível em: <<http://www.ear-hearing.com/pt/re/earhearing/pdfhandler.00003446-200202000-00002.pdf;jsessionid=CvQtBi3KcEYM2L2ygtCqNlzUMXYY5swVre4BwRcDixK2kasdv4sh!383767162!-949856144!9001!-1>> Acesso em: 02 ago. 2005.
- KANTOR, L.; KURTISOVÁ, V.; DUBRAVA, L. Development of heart rate variability during the first three days of life. **Acta Médica Martiniana**. República Tcheca: v. 3 n. 3, set. 2003. [artigo científico on line] Disponível em: <<http://www.jfmed.uniba.sk/internet/amm/03-3-3/22.pdf>> Acesso em: 05 set. 2005.
- KING, R. Optoelectronic Sensors in Medical Applications. [Artigo on line], 2003. Disponível em: <<http://www.sensorsmag.com/articles/0903/32/main.shtml>> Acesso em 05 set. 2005.
- KISILEVSKY, B. S.; HAINS, S. M. J.; LEE, K.; XIE, X.; HUANG, H.; YE, H.H.; ZHANG, K.; WANG, Z. Effects of experience on fetal voice recognition. **Psychological Science**. USA: v.14, n. 3, p. 220-4, maio 2003. Disponível em: <http://www.psychologicalscience.org/pdf/ps/fetal_poetry.pdf> Acesso em: 02 ago. 2005.
- LECANUET, J. P.; GAUTHERON, B.; LOCATELLI, A.; SCHAAL, B.; JACQUET, A. Y.; BUSNEL, M. C. What sounds reach fetuses: biological and nonbiological modeling of the transmission of pure tones. **Developmental Psychobiology**. USA: v. 33, n. 3, p. 203-19, nov. 1998.
- LICHTIG, I; MONTEIRO, S. R. G.; COUTO, M. I. V.; de HARO, F. M. B.; de CAMPOS, M. S. C.; VAZ, F. A. C.; OKAY, Y. Avaliação do Comportamento auditivo e neuropsicomotor em lactentes de baixo peso ao nascimento. **Revista da Associação Médica Brasileira**. São Paulo: v. 47, n. 1, p. 52-8, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ramb/v47n1/a30v47n1.pdf>> Acesso em: 05 set. 2005.
- LORENZ, K. **Os Fundamentos da Etologia**. Tradução: P. M. Cruz e C. C. Alberts. São Paulo: Editora UNESP, 1995. Livro original publicado em 1903.
- MARTIN, P.; BATESON, P. **Measuring behaviour**. An introductory guide. 2. ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1998.

MASTROPIERI, D.; TURKEWITZ, G. Prenatal experience and neonatal responsiveness to vocal expressions of emotion. **Developmental Psychobiology**. USA: v. 35, n. 3, p. 204-14, nov. 1999.

MEHL, A. L.; THOMSON, V. Newborn hearing screening: The great Omission. **Pediatrics**. USA: v. 101, n. 1, jan. 1998. Disponível em: <<http://pediatrics.aappublications.org/cgi/reprint/101/1/e4>> Acesso em: 05 set. 2005.

MEHLER, J.; BERTONCINI, J.; BARRIÈRE, M.; JASSIK-GERSCHENFELD, D. Infant recognition of mother's voice. **Perception**. England: v. 7, n. 5, p. 491-7, 1978.

McCARTNEY, J. **Four-month-olds do not prefer but can discriminate infant directed and adult directed pitch contours**. 42 f. Thesis (Master of Science in Psychology) – Virginia Polytechnic Institute and State University, 1997. Disponível em: <<http://scholar.lib.vt.edu/theses/available/etd-4828202239721111/unrestricted/etd.pdf>> Acesso em: 08 out. 2005.

MOMENSOHN-SANTOS, T; RUSSO, I. CH. P. (Org.). **Prática da Audiologia Clínica**. São Paulo: Cortez editora, 2005.

MONTAGUE, T. J.; TAYLOR, P. G.; STOCKTON, R.; ROY, D. L.; SMITH, E. R. The spectrum of cardiac rate and rhythm in normal newborns. **Pediatric Cardiology**. USA: v. 2, n.1, p. 33-8, 1982.

MORRONGIELLO, B. A.; CLIFTON, R. K. Effects of sound frequency on behavioral and cardiac orienting in newborn and five-month-old infants. **Journal of experimental child psychology**. USA: v. 38, n. 3, p. 429-46, 1984.

MOORE, K. L.; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia Clínica**. Tradução: F. S. Vugman 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.

MOURA, C. de A. **O efeito da separação precoce pós-natal na eficiência da troca de sinais entre a mãe e o bebê durante a primeira mamada**. 2001. 159f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2001.

NAGY, E.; ORVOS, H.; BÁRDOS, G.; MOLNÁR, P. Gender-related Heart Rate Differences in Human Neonates. **Pediatric Research**. USA: v. 47, n. 6, p. 778-80, 2000. Disponível em: <<http://www.personal.dundee.ac.uk/~enagy/publications%20pdf/Ped%20Res%202000.pdf>> Acesso em: 28 set. 2005.

NAZZI, T.; BERTONCINI, J.; MEHLER, J. Language discrimination by newborns: Toward an understanding of the role of rhythm. **Journal of Experimental Psychology**. USA: vol. 24, n. 3, p. 756-66, jun. 1998. Disponível em: <<http://content.apa.org/journals/xhp/24/3/756>> Acesso em: 02 ago. 2005.

NOVAES, L. H. V. S.; MARTINEZ, Z. O.; DINIZ, E.; XAUBET, R. S.; CARTERI, G.; MUNHOZ, C.; ZANOTELLI, V. Avaliação e monitorização das respostas auditivas do neonato a sons calibrados. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. São Paulo: v. 63,

n. 1842, p. 122-30, mar-abr. 1997. Disponível em:

<<http://rborl.org.br/conteudo/acervo/acervo.asp?id=1842>> Acesso em: 05 set. 2005.

OCKLEFORD, E. M.; VINCE, M. A. LAYTON, C.; READER, M. R. Responses of Neonates to Parents' and Others' Voices. **Early Human Development**. Ireland: v. 18, n. 1, p. 27-36, nov. 1988.

OLIVEIRA, P.; CASTRO, F.; RIBEIRO, A. Surdez infantil. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. São Paulo: v. 68, n. 3, p. 417-23, maio-jun. 2002. Disponível em: <<http://www.rborl.org.br/conteudo/acervo/acervo.asp?id=429>> Acesso em: 05 set. 2005.

PALVA, T.; RAMSAY, H. Fate of the mesenchyme in the process of the pneumatization. **Otology & Neurotology** : official publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology. USA: v. 23, n. 2, p. 192-9, mar. 2002.

PAPALIA, D. E.; OLDS, S. W. **Desenvolvimento humano**. Tradução: D. Bueno. 7. ed. Porto Alegre: Atmed, 2000. Título original: Human development. Livro original publicado em 1998.

PEÑA, M.; MAKI, A.; KOVAČIĆ, D.; DEHAENE-LAMBERTZ, G.; KOIZUMI, H.; BOUQUET, F.; MEHLER, J. Sound and silence: An optical topography study of language recognition at birth. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA**. USA: v. 100, n. 20, p. 11702-05, 2003. Disponível em: <<http://www.pnas.org/cgi/reprint/1934290100v1.pdf>> Acesso em: 31 maio 2005.

PEREZ, R.; PRINER, R.; COHEN, D.; FREEMAN, S.; SOHMER, H. An Animal Model for Assessment of Amniotic Fluid Clearance from the Middle Ear. **Otology and Neurotology**. USA: v. 23, n. 1, p. 29-33, 2002.

PIZA, J.; NORTHROP, C.; EAVEY, R. D. Embryonic middle ear mesenchyme disappears by redistribution. **The Laryngoscope**. USA: v. 108, n. 9, p. 1378-81, set. 1998.

PORGES, S. W. Orienting in a defensive world: Mammalian modifications of our evolutionary heritage. A polyvagal theory. **Psychophysiology**. UK: v. 32, n. 4, p. 301-318. Cambridge University Press, jul. 1995. Disponível em: <www.traumahealing.cpm/polyvagal.html> Acesso em: 14 out. 2005.

PORGES, S. W. The Polyvagal Theory: phylogenetic substrates of a social nervous system. **International Journal of Psychophysiology**. Netherlands: n. 42, p. 123-46, 2001.

PORGES, S. W. The Polyvagal Theory: phylogenetic contributions to social behavior. **Physiology & Behavior**. USA: v. 79, p. 503-13. 2003.

PORGES, S. W.; BAZHENOVA, O. V. Evolution and the autonomic nervous system: A neurobiological model of socio-emotional and communication disorders. **The Interdisciplinary Council on Developmental and Learning Disorders**. [artigo científico on line] [2003?]. Disponível em: <<http://icdl.com/porges.html>> Acesso em: 02 ago. 2005.

PORGES, S. W.; DOUSSARD-ROOSEVELT, J. A.; STIFTER, C. A.; McCLENNY, B. D.; RINILOLO, T. C. Sleep state and vagal regulation of heart period patterns in the human newborn: An extension of the polyvagal theory. **Psychophysiology**. UK: n. 36, p. 14-21, 1999. Disponível em: <<http://journals.cambridge.org/bin/bladerunner?30REQEVENT=&REQAUTH=07500001REQSUB=7REQSTR1=S004857729997035X>> Acesso em: 19 jun. 2005.

PRINER, R.; FREEMAN, S.; PEREZ, R.; SOHMER, H. The Neonate Has a Temporary Conductive Hearing Loss due to Fluid in the Middle Ear. **Audiology & Neurotology**. San Diego Calif. USA: vol. 8, n. 2, 2003. Disponível em: <<http://content.karger.com/ProdukteDB/produkte.asp?Aktion=ShowAbstract&ProduktNr=224213&Ausgabe=229007&ArtikelNr=68997>> Acesso em: 05 jul. 2005.

QUERLEU, D.; RENARD, X.; VERSYP, F.; PARIS-DELRUE, L.; CREPIN, G. Fetal Hearing. **European journal of obstetrics, gynecology, and reproductive biology**. Ireland: v. 28, n. 3, p. 191-212, 1988.

RAMSAY, H.; PALVA, T.; NORTHROP, C. Spread and fate of amniotic fluid cellular content in the middle ear. **Acta oto-laringologica**. Norway: v. 121, n. 2, p. 190-93, jan. 2001.

RAMUS, F. Perception of linguistic rhythm by newborn infants. [artigo científico on line] [2000?] Disponível em: <<http://cogprints.org/872/00/newborns01.pdf>> Acesso em: 04 maio 2005.

RAMUS, F. Language discrimination by newborns. Teasing apart phonotactic, rhythmic, and intonational cues. **Annual Review of Language Acquisition**. França: v. 2, p. 85-115, 2002. Disponível em: <<http://www.ehess.fr/centres/lscp/persons/ramus/newborns01.pdf>> Acesso em: 02 ago. 2005.

RAUCHFUSS, A. Pneumatization and mesenchyme in the human middle ear. **Acta Anatomica**. Switzerland: v. 136, n. 4, p. 285-90, 1989.

REYNOLDS, G. D.; RICHARDS, J. E. Infant heart rate: A developmental psychophysiological perspective. In: SCHMIDT L.A.; SEGALOWITZ S. J. (Eds.), **Developmental Psychophysiology: Theory, Systems and Applications**. UK: Cambridge University Press. (no prelo). Disponível em: <<http://jerlab.psych.sc.edu/pdf/InfantHR.pdf>> Acesso em: 02 ago. 2005.

RICHARDS, D. S.; FRENTZEN, B.; GERHARDT, K. J.; McCANN, M. E.; ABRAMS, R. M. Sound levels in the human uterus. **Obstetrics and Gynecology**. USA: v. 80 n.2, p. 186-90, ago. 1992.

RUSSO, I. CH. P. **Acústica e Psicoacústica aplicadas à Fonoaudiologia**. São Paulo: Lovise, 2. ed. p. 157, 1999.

RUSSO, I. CH. P.; BEHLAU M. **Percepção da Fala: Análise Acústica do Português Brasileiro**. São Paulo: Lovise, 1993.

SCHOCHAT, E. (Org.) **Processamento Auditivo**. São Paulo: Lovise, 1996.

SCHWEINBERGER, S. R.; HERHOLZ, A.; STIEF, V. Auditory Long-Term Memory: Repetition Priming of Voice Recognition. **The Quarterly Journal of Experimental Psychology**. Germany: v. 50 A, n. 3, p. 498-517, 1997.

SHI, R.; WERKER, J. F.; MORGAN, J. L. Newborn Infants' sensitivity to perceptual cues to lexical and grammatical words. [On line] 1999. Disponível em: <<http://infantstudies.psych.ubc.ca/PEOPLE/Cognition-1999-1.pdf>> Acesso em: 19 jun. 2005.

STEINSCHNEIDER, A.; LIPTON, E. L.; RICHMOND, J. B. Auditory sensitivity in the infant: effect of intensity on cardiac and motor responsivity. **Child Development**. USA: v. 37, n. 2, p. 233-52, 1966.

SULLIVAN, J. E. **Hearing Evaluation in Infants: An Update for Pediatricians**. 2003. USA: 42 f. Projeto de pesquisa para a obtenção do grau de Doutor em Audiologia. Disponível em: <<http://etd.fc.edu/SF/SFE0000090/ThesisManuscript.pdf>> Acesso em: 12 jan. 2006.

TERBIZAN, D. J.; DOLEZAL, B. A.; ALBANO C. Validity of seven Commercially available Herat Rate Monitors. **Measurement in Physical Education and Exercise Science**. USA: v. 6, n.4, p. 243-7, 2002.

TÖRNGREN, P. The Needs of the Newborn in the First Few Hours of Life. [artigo científico on line] [2003?] IPA – International Primal Association. Disponível em: <<http://www.primals.org/articles/torngren04.html>> Acesso em: 14 jul. 2005.

VARELA ROMERO, C. W. Respuestas de Orientación e Defensa: Aspectos Conceptuales y de Medición. **Revista Sonoreense de Psicología**. México: v. 13, n. 1, p. 37-44. Disponível em: <<http://kunkaak.psicom.uson.mx/rsp/13-1-37.pdf>> Acesso em: 05 set. 2005.

VOLCHAN, E.; PEREIRA, M. G.; DE OLIVEIRA, L.; VARGAS, C.; MOURÃO-MIRANDA, J.; DE AZEVEDO, T. M.; PINHEIRO, W. M.; PESSOA, L. Estímulos emocionais: processamento sensorial e respostas motoras. **Revista Brasileira de Psiquiatria**. Rio de Janeiro: n. 25 (Supl II), p. 29-32, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbp/v25s2/a07v25s2.pdf>> Acesso em: 02 ago. 2005.

VOULOUMANOS, A.; WERKER, J. F. Tuned to the signal: the privileged status of speech for young infants. **Developmental Science**. UK: v. 7, n. 3, p. 270-76, 2004. Disponível em: <http://infantstudies.psych.ubc.ca/DevSciPrint_345%201.pdf> Acesso em: 12/10/2005.

WINKLER, I.; KUSHNERENKO, E.; HORVÁTH, J.; ČEPONIENÉ, R.; FELLMAN, V.; HUOTILAINEN, M.; NÄÄTÄNEN, R.; SUSSMAN, E. Newborn infants can organize the auditory world. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA**. USA: v. 100, n. 20, p. 11812-15, 2003. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/picrender.fcgi?artid=208856&blobtype=pdf>> Acesso em: 31 maio 2005.

ZEIFMAN, D. M. An Ethological Analysis of Human Infant Crying: Answering Tinbergen's Four Questions. **Developmental Psychobiology**. USA: v. 39, n. 4, p. 265-85, 2001.

ZEMLIN, W. R. **Princípios de Anatomia e Fisiologia em Fonoaudiologia**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

ANEXOS

ANEXO A – Critérios clínicos de inclusão de participantes (Andrade, 1996).

1. Crianças nascidas a termo, segundo a Organização Mundial da Saúde: de 37 a 42 semanas de gestação ao nascer.
2. Peso: 2,5 a 4,5 kg
3. Índice Apgar 1º e 5º minuto: de 7 a 10
4. Ausência de antecedentes mórbidos gestacionais:
 - a. Maternos:
 - Doenças infecciosas e parasitárias
 - Sífilis
 - Toxoplasmose
 - Rubéola
 - Citomegalovírus
 - Herpes
 - Alcoolismo materno
 - Uso de drogas psicotrópicas
 - Histórico familiar de deficiência auditiva
 - Histórico familiar de doenças cardiovasculares
 - Histórico familiar de neurofibromatose do tipo II e distúrbios neurodegenerativos
 - Consangüinidade
 - b. Do recém-nascido:
 - Anomalias crânio-faciais
 - Anomalias palatinas
 - Anomalias do pavilhão e meato acústico externo
 - Uso de ventilação mecânica
 - Evidência de outras síndromes congênitas
 - c. Ausência de intercorrências neonatais
 - Sofrimento fetal
 - Hemorragia intracraniana
 - Hiperbilirrubinemia em nível que indique exsangüíneo-transfusão
5. Exame pediátrico normal ao nascimento e evolução clínica sem nenhuma intercorrência mórbida significativa.

ANEXO B – Características gerais dos recém-nascidos dos grupos "em estado de sono" (S) e "em estado de vigília" (V).

Característica	Grupo S	Grupo V
	(n = 8)	(n = 7)
Peso (g) (média ± DP)	3365,63 ± 363,17	3169,29 ± 217,80
Idade gestacional (semanas) (média ± DP)	39,25 ± 1,04	39,57 ± 0,98
Idade pós-natal (horas) (média ± DP)	31,63 ± 11,45	31,57 ± 5,56

ANEXO C – Ficha protocolo de coleta de dados

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM PSICOLOGIA

Estudo fisis-etológico do comportamento cardíaco de recém-nascidos a termo diante de vocalizações maternas e não-maternas em padrão adulto-natural e *motherese*.

FICHA DE COLETA DE DADOS

Local:										Data:		Teste nº.		
Mãe:					Pai:									
Participante:					DN:			HN:		HT:				
Idade Gest: semanas			Peso: gramas		Apgar 1º 5º		♂() ♀()		G Nº.		Reflexo(S)(CP)			
Estado: Sono()Vigília()			Obs:											
Linha de Base Pré-estímulo														
0:03	0:06	0:09	0:12	0:15	0:18	0:21	0:24	0:27	0:30	0:33	0:36	0:39	0:42	0:45
0:48	0:51	0:54	0:57	1:00	1:03	1:06	1:09	1:12	1:15	1:18	1:21	1:24	1:27	1:30
Voz Não-materna Adulta-natural														
1:33	1:36	1:39	1:42	1:45	1:48	1:51	1:54	1:57	2:00	2:03	2:06	2:09	2:12	2:15
2:18	2:21	2:24	2:27	2:30	2:33	2:36	2:39	2:42	2:45	2:48	2:51	2:54	2:57	3:00
Linha de Base Pós/Pré-estímulo														
3:03	3:06	3:09	3:12	3:15	3:18	3:21	3:24	3:27	3:30	3:33	3:36	3:39	3:42	3:45
3:48	3:51	3:54	3:57	4:00	4:03	4:06	4:09	4:12	4:15	4:18	4:21	4:24	4:27	4:30
Voz Não-materna motherese														
4:33	4:36	4:39	4:42	4:45	4:48	4:51	4:54	4:57	5:00	5:03	5:06	5:09	5:12	5:15
5:18	5:21	5:24	5:27	5:30	5:33	5:36	5:39	5:42	5:45	5:48	5:51	5:54	5:57	6:00
Linha de Base Pós/Pré-estímulo														
6:03	6:06	6:09	6:12	6:15	6:18	6:21	6:24	6:27	6:30	6:33	6:36	6:39	6:42	6:45
6:48	6:51	6:54	6:57	7:00	7:03	7:06	7:09	7:12	7:15	7:18	7:21	7:24	7:27	7:30
Voz Materna motherese														
7:33	7:36	7:39	7:42	7:45	7:48	7:51	7:54	7:57	8:00	8:03	8:06	8:09	8:12	8:15
8:18	8:21	8:24	8:27	8:30	8:33	8:36	8:39	8:42	8:45	8:48	8:51	8:54	8:57	9:00
Linha de Base Pós/Pré-estímulo														
9:03	9:06	9:09	9:12	9:15	9:18	9:21	9:24	9:27	9:30	9:33	9:36	9:39	9:42	9:45
9:48	9:51	9:54	9:57	10:00	10:03	10:06	10:09	10:12	10:15	10:18	10:21	10:24	10:27	10:30
Voz Materna Adulta-natural														
10:33	10:36	10:39	10:42	10:45	10:48	10:51	10:54	10:57	11:00	11:03	11:06	11:09	11:12	11:15
11:18	11:21	11:24	11:27	11:30	11:33	11:36	11:39	11:42	11:45	11:48	11:51	11:54	11:57	12:00
Linha de Base Pós-estímulo														
12:03	12:06	12:09	12:12	12:15	12:18	12:21	12:24	12:27	12:30	12:33	12:36	12:39	12:42	12:45
12:48	12:51	12:54	12:57	13:00	13:03	13:06	13:09	13:12	13:15	13:18	13:21	13:24	13:27	13:30

ANEXO D – Lista de palavras foneticamente balanceadas utilizadas para estimulação auditiva dos neonatos. (MOMENSOHN-SANTOS e RUSSO (1994) *apud* FROTA, 1998)

Pá	Braço	Dor	Grito
Carro	Zé	Cedo	Rim
Pó	Baile	Bom	Casa
Sola	Giz	Roda	Vou
Dó	Disco	Quer	Dono
Quilo	Cruz	Gelo	Sim
Chá	Faca	Teu	Cara
Pouco	Crer	Laço	Dar
Bem	Jarra	Quem	Papo
Brilho	Não	Rede	Bis
Fé	Canto	Gol	Pago
Logó	Meu	Nada	Três
Gás	Teto	Fui	Chefe
Linha	Lã	Negro	Já
Som	Moda	Cor	Campo
Sonho	Sul	Mola	Lua
Pé	Tombo	Nem	Filho
Disco	Bar	Chifre	Mel
Vi	Lenço	Voz	Gato
Salto	Trem	Livre	Rir
Nu	Jovem	Chão	Chave
Volta	Quis	Cravo	Fim
Céu	Traço	Lei	Vida
Nunca	Sol	Zelo	Ter

ANEXO E – Tabelas de consolidação dos dados do comportamento audio-cárdico das crianças recém-nascidas dos Grupos “em sono-leve” e “em vigília”

a. Apresentação de vocalizações

Sono								Vigília							
DN		LB1		Sentido	t	p		DN		LB1		Sentido	t	p	
Part	média	DP	média					DP	média	DP					
2♀	113,27	1,96	121,60	6,90	-8,33	5,97	<0,01	1♂	126,03	2,20	125,53	2,62	0,50	1,26	0,21
3♂	124,43	7,87	121,83	4,50	2,60	1,91	0,06	4♀	129,17	4,22	126,27	8,45	2,90	2,00	0,05
5♂	119,47	6,52	118,47	3,67	1,00	1,20	0,23	6♂	125,13	5,33	128,10	5,23	-2,97	2,46	0,02
7♂	124,40	3,42	127,20	3,90	-2,80	3,20	<0,01	8♂	121,47	6,45	124,53	8,30	-3,06	1,93	0,06
9♀	121,50	1,57	123,07	2,03	-1,57	3,56	<0,01	11♂	143,67	3,07	141,33	2,50	2,34	3,46	<0,01
10♂	136,27	1,11	133,47	1,96	2,80	6,71	<0,01	12♂	113,73	1,80	114,03	2,55	-0,30	1,04	0,3
13♀	118,57	3,96	114,53	5,22	4,04	3,58	<0,01	15♀	118,80	8,69	111,47	7,47	7,33	3,72	<0,01
14♀	126,77	1,76	129,13	3,86	-2,36	3,24	<0,01								
Sono								Vigília							
DM		LB2		Sentido	t	p		DM		LB2		Sentido	t	p	
Part	média	DP	média					DP	média	DP					
2♀	121,83	2,76	114,27	2,08	7,56	11,87	<0,01	1♂	119,23	2,14	122,53	2,36	-3,30	5,85	<0,01
3♂	122,37	4,10	119,87	2,62	2,50	3,04	<0,01	4♀	143,33	3,00	136,47	5,72	6,86	5,78	<0,01
5♂	111,57	2,06	111,90	2,89	-0,33	1,04	0,30	6♂	131,00	3,47	129,50	2,96	1,50	2,12	0,04
7♂	123,87	1,55	118,70	1,51	5,17	13,28	<0,01	8♂	142,90	5,81	119,73	8,06	23,17	12,48	<0,01
9♀	131,47	4,46	123,00	1,84	8,47	8,69	<0,01	11♂	142,27	4,14	144,50	5,09	-2,23	2,18	0,03
10♂	135,53	2,50	134,47	2,43	1,06	2,00	0,05	12♂	123,83	5,53	118,60	4,92	5,23	4,08	<0,01
13♀	120,73	4,68	118,27	5,17	2,46	2,24	0,03	15♀	117,50	2,35	121,10	4,98	-3,60	3,73	<0,01
14♀	125,30	2,64	125,87	2,76	-0,57	1,27	0,21								
Sono								Vigília							
MM		LB3		Sentido	t	p		MM		LB3		Sentido	t	p	
Part	média	DP	média					DP	média	DP					
2♀	126,67	3,08	120,50	4,64	6,17	6,13	<0,01	1♂	122,50	2,50	122,17	3,66	0,33	0,96	0,34
3♂	125,03	1,50	121,63	2,08	3,40	7,33	<0,01	4♀	144,90	10,06	144,53	2,86	0,37	0,80	0,42
5♂	119,60	3,28	114,97	4,25	4,63	4,89	<0,01	6♂	128,47	1,94	134,07	4,43	-5,60	6,14	<0,01
7♂	118,80	1,35	122,30	2,37	-3,50	6,92	<0,01	8♂	139,17	2,74	139,13	5,02	0,04	0,70	0,49
9♀	129,27	2,13	133,03	3,61	-3,76	5,00	<0,01	11♂	140,97	5,85	138,10	3,23	2,87	2,61	0,01
10♂	133,47	2,42	132,10	0,61	1,37	3,15	<0,01	12♂	133,83	4,64	128,37	2,70	5,46	5,61	<0,01
13♀	118,83	4,27	117,63	2,97	1,20	1,64	0,11	15♀	111,43	1,57	112,00	4,56	-0,57	1,13	0,26
14♀	127,13	1,14	130,60	4,74	-3,47	3,93	<0,01								
Sono								Vigília							
MN		LB4		Sentido	t	p		MN		LB4		Sentido	t	p	
Part	média	DP	média					DP	média	DP					
2♀	120,93	1,86	122,10	4,87	-1,17	1,61	0,11	1♂	124,77	2,78	116,43	6,46	8,34	6,25	<0,01
3♂	127,70	3,11	125,37	1,97	2,33	3,66	<0,01	4♀	146,13	4,83	134,63	4,60	11,50	9,62	<0,01
5♂	113,57	2,37	110,33	1,52	3,24	6,31	<0,01	6♂	133,67	5,70	130,63	2,01	3,04	2,95	<0,01
7♂	117,70	1,53	119,20	1,83	-1,50	3,66	<0,01	8♂	135,23	7,81	136,37	3,18	-1,14	1,21	0,23
9♀	122,17	1,70	121,63	2,62	0,54	1,37	0,18	11♂	137,60	3,94	138,90	3,41	-1,30	1,73	0,09
10♂	132,70	1,18	134,23	1,87	-1,53	3,97	<0,01	12♂	121,67	4,42	126,20	3,42	-4,53	4,62	<0,01
13♀	116,60	5,49	123,27	7,70	-6,67	4,05	<0,01	15♀	113,27	3,79	108,00	2,94	5,27	6,15	<0,01
14♀	144,97	4,86	133,10	6,77	11,87	7,82	<0,01								

LB = Linha de base

DN = Vocalizações não-maternas em padrão adulto-natural

DM = Vocalizações não-maternas em padrão *motherese*

MM = Vocalizações maternas em padrão *motherese*

MN = Vocalizações maternas em padrão adulto-natural

Part = Código e sexo do participante

Sentido = Incremento da frequência cardíaca (valores positivos); Decréscimo da frequência cardíaca (valores negativos)

b. Supressão de vocalizações

Sono								Vigília							
LB2		DN						LB2		DN					
Part	média	DP	média	DP	Sentido	t	p	Part	média	DP	média	DP	Sentido	t	p
2♀	114,27	2,08	113,27	1,96	1,00	2,22	0,03	1♂	122,53	2,36	126,03	2,20	-3,50	6,12	<0,01
3♂	119,87	2,62	124,43	7,87	-4,56	3,18	<0,01	4♀	136,47	5,72	129,17	4,22	7,30	5,75	<0,01
5♂	111,90	2,89	119,47	6,52	-7,57	5,69	<0,01	6♂	129,50	2,96	125,13	5,33	4,37	4,07	<0,01
7♂	118,70	1,51	124,40	3,42	-5,70	7,79	<0,01	8♂	119,73	8,06	121,47	6,45	-1,74	1,35	0,18
9♀	123,00	1,84	121,50	1,57	1,50	3,62	<0,01	11♂	144,50	5,09	143,67	3,07	0,83	1,23	0,22
10♂	134,47	2,43	136,27	1,11	-1,80	3,82	<0,01	12♂	118,60	4,92	113,73	1,80	4,87	5,01	<0,01
13♀	118,27	5,17	118,57	3,96	-0,30	0,85	0,40	15♀	121,10	4,98	118,80	8,69	2,30	1,64	0,11
14♀	125,87	2,76	126,77	1,76	-0,90	1,85	0,07								
Sono								Vigília							
LB3		DM						LB3		DM					
Part	média	DP	média	DP	Sentido	t	p	Part	média	DP	média	DP	Sentido	t	p
2♀	120,50	4,64	121,83	2,76	-1,33	1,72	0,09	1♂	122,17	3,66	119,23	2,14	2,94	3,95	<0,01
3♂	121,63	2,08	122,37	4,10	-0,74	1,32	0,19	4♀	144,53	2,86	143,33	3,00	1,20	1,93	0,06
5♂	114,97	4,25	111,57	2,06	3,40	4,05	<0,01	6♂	134,07	4,43	131,00	3,47	3,07	3,22	<0,01
7♂	122,30	2,37	123,87	1,55	-1,57	3,25	<0,01	8♂	139,13	5,02	142,90	5,81	-3,77	2,94	<0,01
9♀	133,03	3,61	131,47	4,46	1,56	1,84	0,07	11♂	138,10	3,23	142,27	4,14	-4,17	4,53	<0,01
10♂	132,10	0,61	135,53	2,50	-3,43	6,63	<0,01	12♂	128,37	2,70	123,83	5,53	4,54	4,14	<0,01
13♀	117,63	2,97	120,73	4,68	-3,10	3,28	<0,01	15♀	112,00	4,56	117,50	2,35	-5,50	5,81	<0,01
14♀	130,60	4,74	125,30	2,64	5,30	5,38	<0,01								
Sono								Vigília							
LB4		MM						LB4		MM					
Part	média	DP	média	DP	Sentido	t	p	Part	média	DP	média	DP	Sentido	t	p
2♀	122,10	4,87	126,67	3,08	-4,57	4,48	<0,01	1♂	116,43	6,46	122,50	2,50	-6,07	4,77	<0,01
3♂	125,37	1,97	125,03	1,50	0,34	1,21	0,23	4♀	134,63	4,60	144,90	10,06	-10,27	5,07	<0,01
5♂	110,33	1,52	119,60	3,28	-9,27	12,13	<0,01	6♂	130,63	2,01	128,47	1,94	2,16	4,45	<0,01
7♂	119,20	1,83	118,80	1,35	0,40	1,39	0,17	8♂	136,37	3,18	139,17	2,74	-2,80	3,86	<0,01
9♀	121,63	2,62	129,27	2,13	-7,64	12,38	<0,01	11♂	138,90	3,41	140,97	5,85	-2,07	2,00	0,05
10♂	134,23	1,87	133,47	2,42	0,76	1,74	0,09	12♂	126,20	3,42	133,83	4,64	-7,63	7,32	<0,01
13♀	123,27	7,70	118,83	4,27	4,44	2,98	<0,01	15♀	108,00	2,94	111,43	1,57	-3,43	5,63	<0,01
14♀	133,10	6,77	127,13	1,14	5,97	4,62	<0,01								
Sono								Vigília							
LB5		MN						LB5		MN					
Part	média	DP	média	DP	Sentido	t	p	Part	média	DP	média	DP	Sentido	t	p
2♀	122,10	1,65	120,93	1,86	1,17	2,83	<0,01	1♂	123,00	5,70	124,77	2,78	-1,77	1,87	0,07
3♂	127,30	2,22	127,70	3,11	-0,40	1,08	0,28	4♀	145,20	6,96	146,13	4,83	-0,93	1,10	0,27
5♂	115,07	2,08	113,57	2,37	1,50	2,86	<0,01	6♂	132,13	6,39	133,67	5,70	-1,54	1,41	0,17
7♂	117,63	1,50	117,70	1,53	-0,07	0,79	0,43	8♂	132,87	7,10	135,23	7,81	-2,36	1,61	0,11
9♀	125,77	0,43	122,17	1,70	3,60	9,27	<0,01	11♂	120,73	1,76	137,60	3,94	-16,87	16,71	<0,01
10♂	132,47	1,59	132,70	1,18	-0,23	1,14	0,26	12♂	116,20	2,87	121,67	4,42	-5,47	5,75	<0,01
13♀	120,07	4,91	116,60	5,49	3,47	2,84	<0,01	15♀	115,87	4,85	113,27	3,79	2,60	2,59	0,01
14♀	138,40	2,66	144,97	4,86	-6,57	6,40	<0,01								

LB = Linha de base

DN = Vocalizações não-maternas em padrão adulto-natural

DM = Vocalizações não-maternas em padrão *motherese*MM = Vocalizações maternas em padrão *motherese*

MN = Vocalizações maternas em padrão adulto-natural

Part = Código e sexo do participante

Sentido = Incremento da frequência cardíaca (valores positivos); Decréscimo da frequência cardíaca (valores negativos)

c. Efeito da supressão de vocalizações sobre a frequência cardíaca basal

Sono								Vigília							
Part	LB2		LB1		Sentido	t	p	Part	LB2		LB1		Sentido	t	p
	média	DP	média	DP					média	DP	média	DP			
2♀	114,27	2,08	121,60	6,90	-7,33	5,36	<0,01	1♂	122,53	2,36	125,53	2,62	-3,00	4,85	<0,01
3♂	119,87	2,62	121,83	4,50	-1,96	2,35	0,02	4♀	136,47	5,72	126,27	8,45	10,20	5,58	<0,01
5♂	111,90	2,89	118,47	3,67	-6,57	7,79	<0,01	6♂	129,50	2,96	128,10	5,23	1,40	1,65	0,1
7♂	118,70	1,51	127,20	3,90	-8,50	9,70	<0,01	8♂	119,73	8,06	124,53	8,30	-4,80	2,55	0,01
9♀	123,00	1,84	123,07	2,03	-0,07	0,77	0,45	11♂	144,50	5,09	141,33	2,50	3,17	3,25	<0,01
10♂	134,47	2,43	133,47	1,96	1,00	2,07	0,04	12♂	118,60	4,92	114,03	2,55	4,57	4,59	<0,01
13♀	118,27	5,17	114,53	5,22	3,74	3,03	<0,01	15♀	121,10	4,98	111,47	7,47	9,63	5,95	<0,01
14♀	125,87	2,76	129,13	3,86	-3,26	3,96	<0,01								
Sono								Vigília							
Part	LB3		LB2		Sentido	t	p	Part	LB3		LB2		Sentido	t	p
	média	DP	média	DP					média	DP	média	DP			
2♀	120,50	4,64	114,27	2,08	6,23	6,47	<0,01	1♂	122,17	3,66	122,53	2,36	-0,36	1,00	0,32
3♂	121,63	2,08	119,87	2,62	1,76	3,13	<0,01	4♀	144,53	2,86	136,47	5,72	8,06	6,70	<0,01
5♂	114,97	4,25	111,90	2,89	3,07	3,47	<0,01	6♂	134,07	4,43	129,50	2,96	4,57	4,83	<0,01
7♂	122,30	2,37	118,70	1,51	3,60	7,00	<0,01	8♂	139,13	5,02	119,73	8,06	19,40	10,70	<0,01
9♀	133,03	3,61	123,00	1,84	10,03	12,05	<0,01	11♂	138,10	3,23	144,50	5,09	-6,40	5,87	<0,01
10♂	132,10	0,61	134,47	2,43	-2,37	4,99	<0,01	12♂	128,37	2,70	118,60	4,92	9,77	9,04	<0,01
13♀	117,63	2,97	118,27	5,17	-0,64	1,09	0,28	15♀	112,00	4,56	121,10	4,98	-9,10	7,55	<0,01
14♀	130,60	4,74	125,87	2,76	4,73	4,82	<0,01								
Sono								Vigília							
Part	LB4		LB3		Sentido	t	p	Part	LB4		LB3		Sentido	t	p
	média	DP	média	DP					média	DP	média	DP			
2♀	122,10	4,87	120,50	4,64	1,60	1,68	0,10	1♂	116,43	6,46	122,17	3,66	-5,74	4,35	<0,01
3♂	125,37	1,97	121,63	2,08	3,74	7,31	<0,01	4♀	134,63	4,60	144,53	2,86	-9,90	9,65	<0,01
5♂	110,33	1,52	114,97	4,25	-4,64	5,44	<0,01	6♂	130,63	2,01	134,07	4,43	-3,44	3,98	<0,01
7♂	119,20	1,83	122,30	2,37	-3,10	5,82	<0,01	8♂	136,37	3,18	139,13	5,02	-2,76	2,80	<0,01
9♀	121,63	2,62	133,03	3,61	-11,40	13,61	<0,01	11♂	138,90	3,41	138,10	3,23	0,80	1,37	0,18
10♂	134,23	1,87	132,10	0,61	2,13	5,68	<0,01	12♂	126,20	3,42	128,37	2,70	-2,17	2,97	<0,01
13♀	123,27	7,70	117,63	2,97	5,64	3,84	<0,01	15♀	108,00	2,94	112,00	4,56	-4,00	4,20	<0,01
14♀	133,10	6,77	130,60	4,74	2,50	1,99	0,05								
Sono								Vigília							
Part	LB5		LB4		Sentido	t	p	Part	LB5		LB4		Sentido	t	p
	média	DP	média	DP					média	DP	média	DP			
2♀	122,10	1,65	122,10	4,87	0,00	0,68	0,50	1♂	123,00	5,70	116,43	6,46	6,57	4,37	<0,01
3♂	127,30	2,22	125,37	1,97	1,93	3,79	<0,01	4♀	145,20	6,96	134,63	4,60	10,57	6,94	<0,01
5♂	115,07	2,08	110,33	1,52	4,74	9,98	<0,01	6♂	132,13	6,39	130,63	2,01	1,50	1,60	0,11
7♂	117,63	1,50	119,20	1,83	-1,57	3,84	<0,01	8♂	132,87	7,10	136,37	3,18	-3,50	2,70	<0,01
9♀	125,77	0,43	121,63	2,62	4,14	7,37	<0,01	11♂	120,73	1,76	138,90	3,41	-18,17	20,62	<0,01
10♂	132,47	1,59	134,23	1,87	-1,76	4,14	<0,01	12♂	116,20	2,87	126,20	3,42	-10,00	12,33	<0,01
13♀	120,07	4,91	123,27	7,70	-3,20	2,22	0,03	15♀	115,87	4,85	108,00	2,94	7,87	7,48	<0,01
14♀	138,40	2,66	133,10	6,77	5,30	4,07	<0,01								

LB = Linha de base

DN = Vocalizações não-maternas em padrão adulto-natural

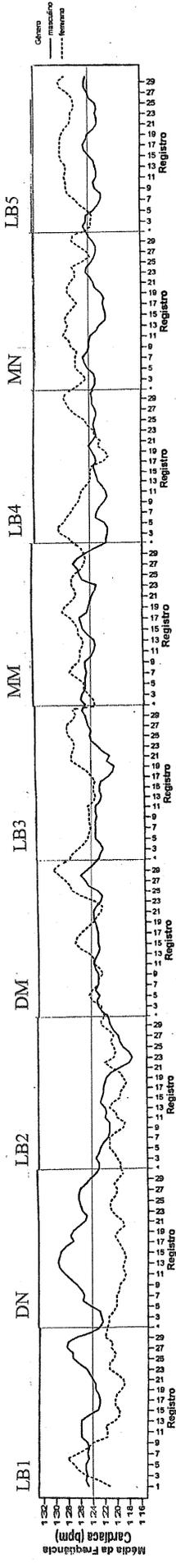
DM = Vocalizações não-maternas em padrão *motherese*MM = Vocalizações maternas em padrão *motherese*

MN = Vocalizações maternas em padrão adulto-natural

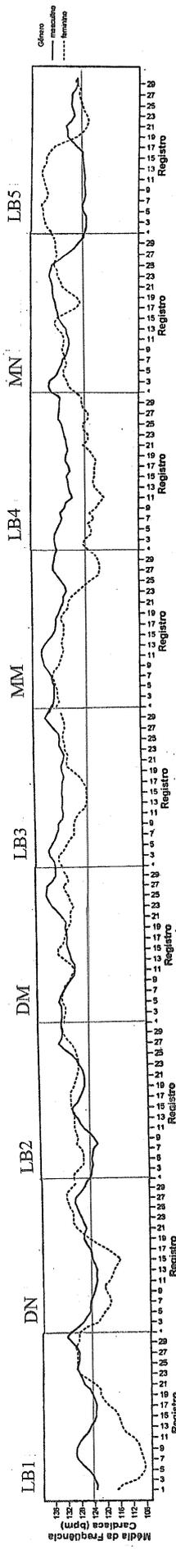
Part = Código e sexo do participante

Sentido = Incremento da frequência cardíaca (valores positivos); Decréscimo da frequência cardíaca (valores negativos)

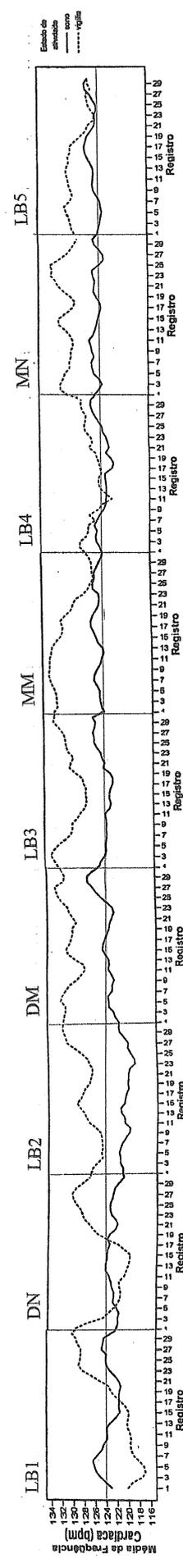
ANEXO F - Gráficos panorâmicos da flutuação da frequência cardíaca dos recém-nascidos dos Grupos "em sono-leve" e "em vigília", por gênero e por Grupo, ao longo dos períodos do experimento
 A linha reta horizontal representa a frequência cardíaca média aferida no período de pré-estímulo (LB1)



F1 - Gráfico panorâmico da flutuação da frequência cardíaca dos recém-nascidos do Grupo "em sono-leve", por gênero, ao longo dos períodos do experimento



F2 - Gráfico panorâmico da flutuação da frequência cardíaca dos recém-nascidos do Grupo "em vigília", por gênero, ao longo dos períodos do experimento



F3 - Gráfico panorâmico da flutuação da frequência cardíaca dos recém-nascidos dos Grupos "em sono-leve" e "em vigília" ao longo dos períodos do experimento

ANEXO G – Tabela da frequência da mudança do direcionamento da frequência cardíaca média individual dos recém-nascidos dos Grupos S e V durante a apresentação de vocalizações não-maternas em padrão adulto-natural (DN), não-maternas em padrão *motherese* (DM), maternas em padrão *motherese* (MM) e maternas em padrão adulto-natural (MN)

Comparação	Grupo “em sono-leve” (S)						Grupo “em vigília” (V)					
	♂INC	♂DEC	♂S/M	♀INC	♀DEC	♀S/M	♂INC	♂DEC	♂S/M	♀INC	♀DEC	♀S/M
DNxLB1	3	1	0	1	3	0	1	2	2	2	0	0
DMxLB2	3	0	1	3	0	1	3	2	0	1	1	0
MMxLB3	3	1	0	2	2	0	2	1	2	0	0	2
MNxLB4	2	2	0	1	2	1	2	3	0	2	0	0
LB2xDN	0	4	0	2	0	2	2	2	1	2	0	0
LB3xDM	1	2	1	2	2	0	3	2	0	1	1	0
LB4xMM	0	1	3	2	2	0	1	4	0	0	2	0
LB5xMN	1	0	3	3	1	0	0	5	0	1	0	1
LB2xLB1	1	3	0	1	2	1	3	2	0	2	0	0
LB3xLB2	3	1	0	3	0	1	3	1	1	1	1	0
LB4xLB3	2	2	0	3	1	0	0	4	1	0	2	0
LB5xLB4	2	2	0	2	1	1	2	3	0	2	0	0
Total	21	19	8	25	16	7	22	31	7	14	7	3

LB = linha de base

INC = Incremento da frequência cardíaca

DEC = Decréscimo da frequência cardíaca

S/M = Sem modificação