



**Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Nacional de Saúde da Mulher,
da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira**

Copinho X Mamadeira:

**Um ensaio clínico randomizado do padrão respiratório do
recém-nascido de muito baixo peso ao nascer.**

Sabrina Lopes de Lucena

**Rio de Janeiro
07 de 2013**



**Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Nacional de Saúde da Mulher,
da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira**

Copinho X Mamadeira:

**Um ensaio clínico randomizado do padrão respiratório do
recém-nascido de muito baixo peso ao nascer.**

Sabrina Lopes de Lucena

**Rio de Janeiro
07 de 2013**

L935c Lucena, Sabrina Lopes de
Copinho X Mamadeira: um ensaio clínico randomizado do padrão
respiratório do recém-nascido de muito baixo peso ao nascer. Sabrina Lopes
de Lucena/ Rio de Janeiro, 2013.
114f.: il.

Tese (Doutorado em Saúde da Criança e da Mulher) – Instituto
Nacional de Saúde da Mulher da Criança e do Adolescente Fernandes
Figueira, Rio de Janeiro, RJ, 2013.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Elizabeth Lopes Moreira
Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Adriana Duarte Rocha

Bibliografia: f. 64-69

1. Respiração. 2. Copinho. 3. Mamadeira. 4. Segurança. I. Título.

CDD 22.ed. 618.9201



**Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Nacional de Saúde da Mulher,
da Criança e do Adolescente Fernandes Figueira**

Copinho X Mamadeira:

**Um ensaio clínico randomizado do padrão respiratório do
recém-nascido de muito baixo peso ao nascer.**

Sabrina Lopes de Lucena

Projeto, Dissertação ou Tese
apresentado(a) à Pós-
graduação em Saúde da
Criança e da Mulher como pré-
requisito para obtenção do
título de Doutor em ciências da
saúde.

Orientador: Maria Elisabeth Lopes Moreira

**Rio de Janeiro
07 de 2013**

Dedicatória:

Dedico este trabalho às minhas maiores e melhores conquistas nestes quatro anos. Meus filhos Bernardo e Antonio. Amo vocês!

Agradecimentos:

As famílias e seus bebês, pois graças a sua participação esse trabalho foi possível.

A prof^a Dr^a Maria Elisabeth Lopes Moreira pela orientação, oportunidade, credibilidade e pela contribuição para o desenvolvimento deste trabalho.

A prof^a Dr^a Adriana Duarte Rocha pela parceria, orientação e amizade sincera. Nada disto seria possível sem a sua ajuda. Obrigada.

Ao prof. Dr. José Roberto de Moraes Ramos e Anniele Medeiros Costa pela amizade e contribuição para realização deste trabalho. Foi um prazer trabalharmos juntos.

A Hellen Porto Pimenta, Andréa Dunchen, Fernanda Valente, Michele Nunes e Ana Carolina Costa, amigas do laboratório de função Pulmonar.

Aos professores do curso de pós-graduação pelos ensinamentos e contribuições na construção do projeto de doutorado.

A minha mãe Marlene Lopes de Lucena, por ser minha motivadora e motivação todos os dias. Meu exemplo de força, batalha, zêlo, amor e perseverança. Por substituir minha falta aos meus filhos de forma brilhante.

Ao meu pai Carlos Alberto Lima de Lucena (*in memoriam*) por ter existido em minha vida, pois na verdade eu só precisava que estivesse aqui e nada mais.

A minha irmã Vanessa Lopes de Lucena pela torcida sincera em cada conquista de minha vida e pela ajuda na dinâmica familiar.

Aos meus filhos Bernardo e Antonio, por tornarem estes últimos três anos, tão feliz e agitado. Obrigada pela oportunidade exercer a função mais difícil e ao mesmo tempo mais prazerosa da minha vida: ser mãe.

Aos meus amores Pedro Lucena e Cindy Ellen pelo amor e ajuda dedicados à uma aprendiz de mãe. Amo vocês!

A Francisco Alves Farias Filho, pelo amor, amizade, paciência, exemplo, incentivo e por me fazer acreditar que sou melhor do que realmente sou. Nada disso faria sentido sem a sua companhia. Um dia ainda quero ser como você. Te amo.

Aos amigos/irmãos Giselle Candéa, André Candéa, Simone Teves, Leandro Neves, Vinícius Carvalho, Renato Pennaforte, Emiliano Barreto e Juliane Barreto pela torcida e incentivo para realização deste trabalho.. Família é quem você escolhe pra viver, é quem você escolhe pra você....Vocês são a minha família.

Aos meus familiares que estão sempre torcendo pelo meu sucesso.

A Deus por estar sempre tão presente em minha vida e me conceder a oportunidade de conquistar os sonhos com minhas próprias pernas.

“Aqueles que se sentem satisfeitos sentam-se e nada fazem. Os insatisfeitos são os únicos benfeitores do mundo.”

(Walter S. Landor)

SUMÁRIO:

Lista de apêndices
Lista de anexos
Lista de figuras
Lista de tabelas
Lista de quadros
Lista de gráficos
Resumo
Abstract

| Capítulo | Página |
|--|--------|
| 1. Introdução | |
| 2. Justificativa | 4 |
| 3. Objetivos | 7 |
| 4. Referencial Teórico | 8 |
| 4.1 Respiração do Recém Nascido | 8 |
| 4.2 A respiração durante a alimentação por via oral | 10 |
| 4.3 Avaliação da coordenação da sucção/respiração/deglutição | 13 |
| 4.3.1 Avaliação clínica | 13 |
| 4.3.2 Avaliação instrumental | 14 |
| 4.4 Copinho X Mamadeira | 17 |
| 5. Metodologia | 23 |
| 6. Questões Éticas | 32 |
| 7. Resultados | 33 |
| 8. Discussão | 51 |
| 9. Considerações Finais | 63 |
| Referências Bibliográficas | |

LISTA DE APÊNDICES

| | |
|--|--------------|
| Apêndice 1. Ficha de coleta de dados | Página 70 |
| Apêndice 2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido | 72 |

LISTA DE ANEXOS

| | Página |
|---|--------|
| Anexo 1: . Uso do copinho e da mamadeira nas unidades neonatais em recém-nascidos pré-termo - Artigo de revisão Nunes MS, Rocha AD, Lucena SL, Moreira MEL Aceito para publicação em maio de 2013na revista da SOPERJ | 75 |
| Anexo 2: Development of a technique for evaluating temporal parameters of sucking in breastfeeding preterm newborns. Rocha AD, Lopes JMA, Ramos JRM, Lucena SL, Costa AM, Moreira MEL. Early Hum Dev (2011) | 85 |
| Anexo 3. A non invasive technic for evaluation of respiratory efforts in preterm infants during feeding Lucena SL, Rocha AD, Ramos JRM, Costa AM, Lopes JMA, Moreira MEL Enviado para publicação no Journal of Neonatal Nursing | 90 |
| Anexo 4. Carta de autorização do chefe do laboratório de função pulmonar | 108 |
| Anexo 5. Carta de autorização do chefe do departamento de neonatologia | 110 |
| Anexo 6 Aprovação do Comitê de Ética | 112 |

LISTA DE FIGURAS

| | Página |
|---|--------|
| Figura 1. Sistema respiratório | 10 |
| Figura 2. Fechamento das vias aéreas durante a deglutição | 11 |
| Figura 3: Recém-nascido no momento do exame avaliado durante o uso do copinho e da mamadeira. | 28 |
| Figura 4: Um exemplo de parte do registro da alimentação para ilustrar o fluxo respiratório obtido usando o pletismógrafo respiratório ao redor do abdômem, e tórax com o RN posicionado no bebê conforto, a eletromiografia indicando os momentos de alimentação e pausa e o registro contínuo da saturação de oxigênio. | 29 |

LISTA DE TABELAS

| | Página |
|--|--------|
| Tabela 1. Característica da população estudada. | 35 |
| Tabela 2. Característica da população ao iniciar dieta por via oral e no momento da alta. | 35 |
| Tabela 3: Caracterização da população de acordo com o método utilizado para suplementação da dieta durante internação | 36 |
| Tabela 4: Volume pulmonar (V_p) durante alimentação | 38 |
| Tabela 5: Análise da melhora do padrão respiratório observado diante do copinho e da mamadeira. Instituto Fernandes Figueira, Rio de Janeiro, Brasil, 2013. (n=25) | 41 |
| Tabela 6: Análise da melhora do padrão respiratório segundo método treinado | 42 |
| Tabela 7. Análise da frequência cardíaca e saturação de oxigênio em relação ao número de crianças afetadas durante a administração da dieta no copinho e na mamadeira. | 45 |
| Tabela 8 : Eficiência da alimentação no copinho e na mamadeira ao iniciar dieta por V.O. e na alta. | 47 |
| Tabela 9 : Volume de leite perdido no copinho e na mamadeira ao iniciar dieta por V.O. e na alta. | 49 |

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Protocolo do Estudo

Página
24

LISTA DE GRÁFICOS

| | Página |
|--|--------|
| Gráfico 1: Análise do volume respiratório durante a ingesta e a pausa diante da dieta oferecida no copinho e na mamadeira ao início de dieta por via oral e no momento da alta. Exame representativo de uma criança. | 39 |
| Gráfico 2: Análise do volume respiratório durante a ingesta e a pausa diante da dieta oferecida no copinho e na mamadeira ao início de dieta por via oral e no momento da alta. Exame representativo de uma criança. | 40 |
| Gráfico 3: Análise do volume de leite ingerido durante alimentação no copinho comparada a mamadeira ao iniciar dieta por V.O. | 47 |
| Gráfico 4: Análise do volume de leite ingerido durante alimentação no copinho comparada a mamadeira na alta. | 47 |
| Gráfico 5: Análise do volume de leite perdido durante alimentação no copinho comparada a mamadeira ao iniciar dieta por V.O. | 48 |
| Gráfico 6: Análise do volume de leite perdido durante dieta oferecida no copinho comparada a mamadeira na alta. | 49 |

Resumo:

A segurança na alimentação é extremamente relevante, sendo importante buscar evidências de qual seria o melhor método de administração da dieta, uma vez que este é um assunto ainda bem controverso na literatura. O objetivo deste estudo foi analisar o padrão respiratório do recém-nascido de muito baixo peso ao nascer (RNMBPN) durante o uso do copinho e da mamadeira. Foram admitidos no estudo todos os recém-nascidos pré-termo internados na unidade neonatal do IFF entre março de 2007 a janeiro de 2013, que obedeceram aos critérios de inclusão: peso de nascimento menor que 1500g; idade gestacional de 26 a 32 semanas e 6 dias; estáveis clinicamente; ausência de malformações em face, cabeça, nos pulmões, e mal formações múltiplas; ausência de asfixia grave; estáveis clinicamente. O fluxo respiratório foi obtido através de um pneumotacógrafo conectado a um transdutor de pressão diferencial concomitantemente, para a medida dos movimentos tóraco-abdominais usamos o pletismógrafo respiratório, onde bandas transdutoras são envolvidas ao redor do tórax e abdômen. Para registro da movimentação da musculatura oral usamos eletromiografia, com eletrodos fixados sobre o músculo bucinador bilateralmente e no *mentalis*. Para monitoramento contínuo dos sinais fisiológicos foi utilizado oxímetro de pulso e monitor cardíaco. Foi aferido o volume de leite perdido com auxílio de uma gaze e balança, assim como o volume ingerido (V. oferecido – V. perdido). Durante o estudo os recém-nascidos pré-termo foram posicionadas semi-sentadas. Nossos resultados mostraram que todos os RNs apresentaram melhora do padrão respiratório no exame de alta em comparação ao primeiro exame (início de V.O.), no entanto esta melhora não mostrou uma associação com um método em particular ou com o treinamento. Não houve diferença no volume pulmonar avaliado durante a ingesta alimentar e a pausa quando comparamos copinho e mamadeira. Os episódios de queda de saturação foram mais freqüentes durante o uso da mamadeira ($p < 0,016$). Não houve diferença significativa na frequência cardíaca durante o uso do copinho quando comparado a mamadeira. Não observamos diferenças quanto ao volume de leite perdido no copinho em relação a mamadeira, porém neste último o volume ingerido foi significativamente maior tanto no início da dieta por via oral (V.O.) quanto na alta ($p < 0,000$). A análise conjunta dos dados sugere que o número de quedas de saturação não reflete a gravidade deste, sendo assim, devemos levar em conta as singularidades do RNMBPN no que diz respeito a alimentação destes.

Abstract:

The safety in feeding is extremely relevant, being important to look for evidence of which would be the best method of administration of feeding, as this still is a very controversial issue in the literature. The aim of this study was to analyse the breathing pattern of the very low birth weight infants during oral feeding using cup and bottle. We included in this study all preterm infants hospitalized in the neonatal unit at the Fernandes Figueira Institute between March 2007 and January 2013, that met the inclusion criteria: birth weight < 1500 g, gestational age from 26 to 32 complete weeks; absence of malformations in the face, head, lungs and multiple malformations; absence of severe asphyxia; clinically stable. The respiratory flow was obtained through a pneumotachograph connected to a transducer for differential pressure concurrently. In order to measure thoracic-abdominal movements we used the respiratory plethysmography in which transducers are bands wrapped around the chest and abdomen. To record the movement of the oral muscles we used electromyography, with electrodes placed on the *buccinator* muscle bilaterally and in the *mentalis*. For continuous monitoring of physiological signals a pulse oximeter and a cardiac monitor were used. Milk volume lost was measured with the aid of a gauze and a balance, as well as the ingested volume (vol offered - vol lost). During the study, the preterm infants were placed semi-sitting position. Our results showed that all preterm infants presented improvement in respiratory pattern at discharge, however this improvement did not show any association with a particular method or with the training. The lung volume assessed during feeding and the pause was not different when comparing cup and bottle. Episodes of desaturation were more frequent during bottle feeding ($p < 0.016$). There was no significant difference in heart rate during cup feeding compared to bottle. We did not observe difference in the spilling in cup feeding in relation to bottle feeding, but the volume ingested on bottle was significantly higher in both the beginning of oral feeding (VO) and at discharge ($p < 0.000$). A pooled analysis of data indicate that the number of desaturation does not reflect the seriousness of this, so we must take into account the peculiarities of RNMBPN regarding the power of these.

I. INTRODUÇÃO

Atualmente não há mais controvérsias quanto à importância da alimentação ao seio. A amamentação traz benefícios não só para o bebê, como para a mãe e também para a família (Toma e Rea, 2008).

Os bebês pré-termo também são beneficiados com a amamentação, uma vez que o leite produzido pela mãe destes é diferenciado em termos de aporte protéico-energético e de constituintes imunológicos. Alguns estudos visando esta população com características peculiares apontam para um melhor prognóstico de desenvolvimento neurológico quando estas crianças são amamentadas, e diminuição do risco de doenças agudas e crônicas (Nobre *et al.*, 2010; Hylander, Strobino e Dhanireddy, 1998; Hylander *et al.*, 2001). Recém-nascidos (RN) de muito baixo peso ao nascer que receberam leite materno tiveram menor tempo de internação e menor perda de peso (Diaz Gomez *et al.*, 1997), e aumento da sobrevivência (Boo, Puaah e Lye, 2000).

Apesar de todos os benefícios demonstrados, o abandono da amamentação natural foi um fenômeno mundialmente registrado especialmente nas décadas de 80 e 90, influenciando nas taxas de mortalidade infantil e na qualidade de vida das crianças.

A OMS e o fundo das Nações Unidas para a Infância na década de 90 produziram um conjunto de metas conhecido como “Declaração de Innocenti” que tinha por objetivo restabelecer a cultura da amamentação e conseqüente redução da mortalidade infantil (WHO/UNICEF, 1990).

Neste sentido, em 1992 deu-se início à Iniciativa Hospital Amigo da Criança (IHAC) caracterizado pela implementação dos dez passos em hospitais e maternidades, o que sem dúvida contribuiu para o aumento nos índices de amamentação no Brasil.

Dentre estas estratégias adotadas, um dos passos que vem sendo alvo de inúmeras discussões é a contra-indicação do uso de bicos artificiais ou chupetas a crianças amamentadas ao seio. Esta estratégia está vinculada à idéia da “confusão de bicos” como fator de impacto negativo na amamentação.

O termo “confusão de bicos” foi definido como sendo a dificuldade da criança em conseguir uma configuração oral correta, técnica e padrão de sucção necessários para uma amamentação bem sucedida, após ter sido exposta a alimentação em mamadeira ou bico artificial (Neifert, Lawrence e Seacat, 1995).

Com isso, os hospitais passaram a utilizar o copinho diante da necessidade de suplementação da dieta de crianças alimentadas no seio, quando na ausência ou impossibilidade de amamentação pela mãe. A IHAC tenderia a beneficiar os bebês saudáveis uma vez que a rotina de uma maternidade poderia contemplá-la, o mesmo não seria verdade em se tratando de uma unidade de terapia intensiva. No entanto, esta prática de administração do leite suplementar através do copinho pensada para recém-nascido a termo, foi incorporada às unidades de terapia intensiva sem estudos prévios que levassem em conta as peculiaridades desta população, em sua maioria composta por recém-nascidos pré-termo (Dowling *et al.*, 2002).

Poucos estudos foram realizados comparando o uso do copinho e mamadeira, abordando o impacto na taxa de amamentação, tempo de

internação e segurança dos métodos, sendo este último fator de extrema importância, principalmente quando falamos de recém-nascido pré-termo, e que, no entanto continua ainda controverso na literatura especializada (Mosley, Whittle e Hicks, 2001; Rocha, Martinez e Jorge, 2002; Collins *et al.*, 2004; Marinelli, Burke e Dodd, 2001; Abouelfetoh *et al.*, 2008).

Entende-se por segurança na alimentação uma correta coordenação da sucção com a deglutição e respiração. Esta pode ser avaliada clinicamente à beira do leito através de ausculta cervical ou ainda através da monitoração de alguns sinais fisiológicos como frequência cardíaca, saturação de O₂ e frequência respiratória.

O seio materno é o método que proporciona melhor estabilidade fisiológica, sendo, portanto o mais seguro (Howard *et al.*, 1999; Chen *et al.*, 2000). As poucas evidências existentes na literatura são ainda controversas no que diz respeito a segurança do uso da mamadeira e do copinho na população de pré-termo.

Neste sentido, estudos que possam avaliar o padrão respiratório durante o uso do copinho e da mamadeira para administração da alimentação suplementar em recém-nascidos de muito baixo peso ao nascer podem nos dar subsídios para uma escolha mais segura.

A hipótese do presente estudo é a de que há diferença no padrão respiratório de recém-nascidos de muito baixo peso ao nascer durante a dieta no copinho e na mamadeira.

II. JUSTIFICATIVA

Segundo dados do DATASUS, no ano de 2010 o número de nascidos vivos com peso de nascimento entre 500g e 1499g, no Brasil, foi de 33.714, sendo a taxa de mortalidade em torno de 37,2%. Estes dados evidenciam o desafio que os profissionais de saúde enfrentam na luta pela sobrevivência desta população.

Quando se trata de recém-nascido de muito baixo peso ao nascer, a probabilidade dele ter que se alimentar de forma artificial, ou seja, sem ser no seio materno, é grande tendo em vista que ele passa por um período longo de internação, colaborando para a dificuldade da mãe em manter a produção de leite. E justamente estes recém-nascidos são os mais instáveis fisiologicamente, por isso todo o cuidado deve ser provido no momento de alimentá-los.

Em minha atuação como fonoaudióloga sempre me interessaram questões referentes aos recém-nascidos, especializando-me no atendimento hospitalar neonatal. Na unidade neonatal, a minha atenção está diretamente voltada para a assistência na questão alimentar, principalmente do recém-nascido pré-termo, auxiliando a transição alimentar destes. Sendo assim, a introdução da dieta por via oral, muitas vezes, é iniciada por nós fonoaudiólogos.

Um fato observado por nossa equipe foi o desconforto respiratório que estes recém-nascidos apresentavam, com alteração de frequência respiratória, durante a administração da dieta frente a diferentes métodos.

Como já foi mencionado anteriormente, para uma alimentação ser segura deve haver uma coordenação da sucção com a deglutição e a respiração. No entanto, enquanto na mamadeira a criança suga o leite, no copinho ela sorve o leite, utilizando-se, portanto, de mecanismos distintos que requerem uma funcionalidade diferenciada.

Al-sahab *et al* (2010), realizou um estudo abordando métodos utilizados para suplementação da amamentação em 5 hospitais do Canadá, e concluiu que a mamadeira foi o método mais comumente usado para suplementação da amamentação, seguido do copinho.

Uma vez que foi introduzido o copinho nos hospitais, para substituir a mamadeira por interferir nas taxas de aleitamento materno devido à confusão de bico, seria de extrema importância que se avaliasse o impacto deste método frente ao já utilizado a fim de garantirmos que o ato da alimentação seja eficaz e seguro.

A literatura relativa a esta temática ainda é escassa. Ao realizar uma busca em literatura científica encontrei poucos artigos comparativos de copinho e mamadeira, sendo cinco ensaios-clínicos e um crossover realizados com recém-nascidos pré-termo, e destes, dois referiam-se a questões de segurança quanto ao uso, porém nenhum deles avaliou o padrão respiratório destes recém-nascidos durante a alimentação.

Dos estudos que abordam a questão de segurança ainda não foi possível se chegar a uma conclusão, pois estes são controversos (Howard *et al.*, 1999; Marinelli, Burke e Dodd, 2001; Rocha, Martinez e Jorge, 2002; Dowling *et al.*, 2002). Desta forma, um maior número de evidências se faz

necessário para se propor com efetividade a melhor forma de administração da dieta para esta população, durante sua internação.

Flint, New e Davies (2007) realizaram uma revisão objetivando identificar a melhor maneira de oferecer o alimento a bebês quando as mães estão impossibilitadas de amamentar, ou estão com alguma dificuldade inicial. A meta-análise concluiu que, o copinho não pode ser recomendado como uma melhor opção frente à mamadeira, para suplementação da amamentação, uma vez que não confere benefícios significantes em manter a amamentação após a alta, e leva ao aumento da estadia no hospital, conseqüência inaceitável. Foram incluídos somente quatro estudos que compararam copinho e mamadeira. Alguns estudos foram excluídos da revisão publicada por não se tratar de ensaios randomizados ou por falta de rigor metodológico.

Não há consenso na literatura nacional e internacional sobre a complementação da alimentação de neonatos por meio do copo ou mamadeira. Existem poucas pesquisas que aplicam instrumentos objetivos para avaliar a segurança da alimentação nessa população (Lopez e Silva, 2012).

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Analisar o padrão respiratório do recém-nascido pré-termo de muito baixo peso ao nascer durante a administração da dieta suplementar através do copinho e da mamadeira.

3.2. Objetivos específicos

Realizar uma análise comparativa do uso do copinho e da mamadeira para alimentação suplementar, em relação:

- Eficiência na alimentação
- Perda de leite
- Saturação de oxigênio
- Frequência cardíaca

IV. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. Respiração do Recém-nascido

As vias respiratórias são constituídas por uma série de ductos que permitem a entrada e saída de ar nos pulmões e são formadas por cavidades nasais, nasofaringe, traquéia e árvore bronquial. O ar entra pelo nariz, percorre as fossas nasais passando para a faringe e posteriormente laringe, que é continuada pela traquéia. Esta, chegando no tórax, se bifurca em dois ramos, o brônquio direito e o brônquio esquerdo que chegam aos respectivos pulmões (Guyton e Hall, 1997).

A caixa torácica também contribui para a respiração, uma vez que os movimentos de expansão e de redução são essenciais para que o ar possa entrar e sair das vias respiratórias. No recém-nascido as costelas são quase perpendiculares à coluna vertebral, resultando em um tórax arredondado ou em forma de barril, que durante a inspiração não permite uma alteração grande do diâmetro antero-posterior do tórax, dando origem a uma respiração predominantemente abdominal. Especialmente no recém-nascido pré-termo, os movimentos respiratórios são irregulares, intermitentes e variam em profundidade e frequência, caracterizando uma respiração rápida, superficial e irregular (Chung, 1984).

Assim como no adulto, o padrão respiratório no recém-nascido depende do estado do sono (Miyasaki, 1984). Alguns episódios de bradipnéia ou taquipnéia de curta duração podem ser observados sem que haja alteração

significativa da sua frequência. Respirações mais profundas ocasionais podem existir principalmente no pré-termo, desempenhando função antiatelectásica.

No que se refere ao recém-nascido pré-termo, a respiração periódica é observada na maioria deles, particularmente naqueles com idade gestacional inferior a 36 semanas e peso menor que 2000g, e constitui-se de períodos breves e repetidos de apnéia numa sequência de inspirações e expirações. Estas últimas, em geral, um pouco mais prolongadas e às vezes irregulares. Durante estes episódios de apnéia, o recém-nascido não apresenta cianose, hipotermia ou bradicardia. A causa provável é a imaturidade do sistema nervoso central, sendo a aquisição do ritmo respiratório normal um indício de maturação destes centros respiratórios. Este tipo de respiração geralmente desaparece após as primeiras semanas de vida (Chung, 1984).

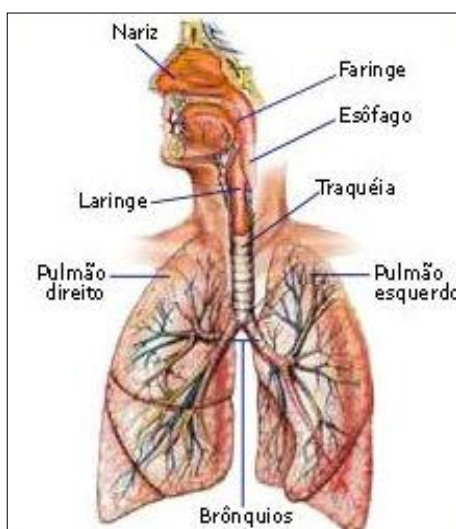
Os distúrbios respiratórios se destacam dentre os principais problemas apresentados pelos recém-nascidos pré-termo durante o período de internação. A doença pulmonar aguda de maior incidência nesta população é a Doença de Membrana Hialina, que se caracteriza pela imaturidade funcional do pulmão acompanhada de uma produção deficiente do surfactante pulmonar. O tratamento com uso da assistência ventilatória pode causar danos ao pulmão levando ao desenvolvimento da Doença Crônica Pulmonar da Prematuridade (Displasia broncopulmonar), caracterizada pela necessidade de oxigênio por mais de 28 dias (Bancalari *et al.*, 1979).

Estas doenças eventualmente podem alterar significativamente a fisiologia da árvore traqueo-bronquica destes bebês, repercutindo assim, na funcionalidade do mecanismo de coordenação da respiração com a deglutição, durante a alimentação do recém-nascido.

4.2. A respiração durante a alimentação por via oral

A primeira necessidade de uma criança ao nascer relaciona-se com a respiração, e a segunda é justamente a alimentação, sendo assim qualquer distúrbio na coordenação respiração-deglutição, pode desencadear uma situação de risco (Paula *et al.*, 2002).

A faringe, mesmo fazendo parte das vias respiratórias servindo para a passagem de ar para a laringe, desempenha ainda outra função podendo ser considerada também um órgão do aparelho digestivo servindo para conduzir a comida para o esôfago (figura 1).



Fonte: LatinSalud.com

Figura 1. sistema respiratório

Numa alimentação segura e eficaz, quando ocorre a deglutição, o palato mole sobe e fecha a abertura da cavidade nasal. A laringe, separando a traquéia do esôfago, sobe e vai para frente para fechar a traquéia. Isto é ajudado por um movimento descendente da epiglote, resultante de pressão da

porção posterior da língua. O espaço faríngeo é progressivamente reduzido e em última instância fechado, empurrando o leite no esôfago.

Bu'lock *et al.* (1990) reportaram em seu estudo que a coordenação da sucção com a respiração e deglutição acontece na frequência de 1:1:1 em recém-nascidos a termo. Em recém-nascidos pré-termo essa coordenação melhora de acordo com a idade gestacional.

Koenig *et al.* (1990) relatam que durante a alimentação na mamadeira há duas fases de sucção distintas: contínua e intermitente, sendo que a fase contínua acontece nos primeiros 2 minutos da alimentação. Durante a fase contínua a sucção acontece na frequência de 1 sucção para 1 deglutição, e na fase intermitente somente 1/3 dos episódios de sucção está pareada com a deglutição.

Os autores analisaram a coordenação da sucção com a respiração e deglutição e esta análise indicou que a deglutição está associada com um período no qual a iniciação da respiração é diminuída. Este período sobrepõe o período de fechamento de vias aéreas no qual o fluxo aéreo é necessariamente interrompido (figura 2).

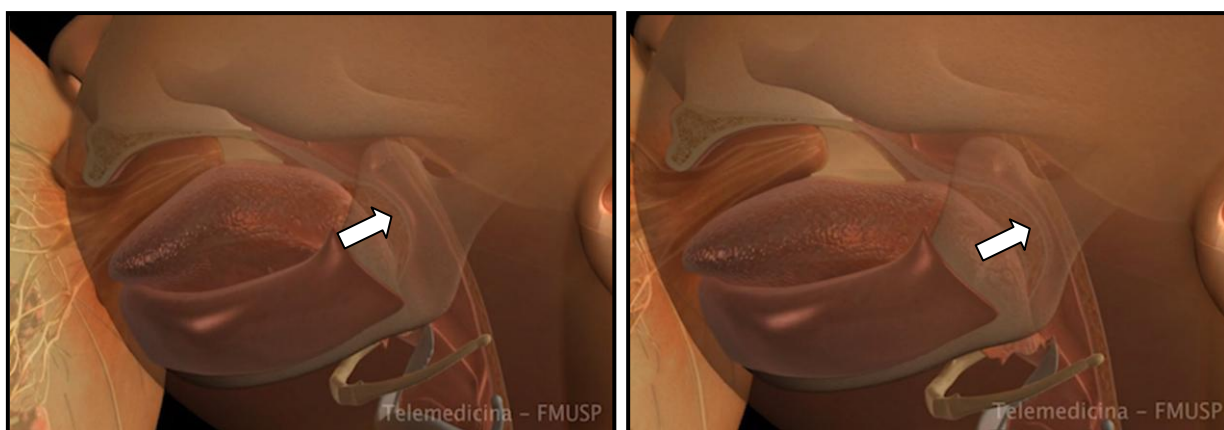


Figura 2: Fechamento das vias aéreas durante a deglutição

Na fase de sucção contínua tem sido observado com frequência que há um decréscimo da ventilação/minuto e o fechamento prolongado de vias aéreas, acompanhado de subsequente restauração durante sucção intermitente, tanto em recém-nascidos a termo (Mathew *et al.*, 1985) quanto em pré-termo (Shivpuri *et al.*, 1983).

A deglutição sempre interrompe a respiração em humanos, inclusive de crianças pré-termo (Stevenson e Allaire, 1991). Esta interrupção da respiração durante a deglutição é conhecida como apnéia da deglutição, e neste sentido a coordenação de respiração e deglutição é definida pelo momento, no ciclo de fase respiratória, onde a apnéia da deglutição ocorre (Kelly, s.d.).

4.3. Avaliação da coordenação da sucção/respiração/deglutição

A avaliação da coordenação da sucção com a deglutição e respiração pode ser realizada através de avaliação clínica ou instrumental.

4.3.1. Avaliação clínica

A avaliação clínica é subjetiva, dependendo da prática do observador. Para tanto este pode basear-se em sinais fisiológicos (Quintella, Silva e Botelho, 1999), tais como:

- ✓ presença de tosse durante alimentação;
- ✓ presença de engasgo;
- ✓ queda de saturação de oxigênio.

Outro recurso que pode ser utilizado é a ausculta cervical, na qual se utiliza o estetoscópio posicionando-o, por exemplo, sobre o centro da cartilagem cricóidea (Takahashi, Groher e Michi, 1994). No entanto não há ainda estudos controlados que comprovem a localização ideal da ausculta cervical em bebês e crianças. Apesar deste tipo de avaliação necessitar da utilização de um instrumento, ela também depende de critérios subjetivos e de experiência por parte do observador.

Atualmente não existe na literatura um consenso para avaliação clínica da coordenação da sucção com a deglutição e respiração, tampouco um protocolo estabelecido.

4.3.2. Avaliação instrumental

A avaliação instrumental é mais precisa, pois permite uma análise mais objetiva de determinados itens que não podem ser avaliados clinicamente com tanta precisão, como por exemplo, a presença de aspiração ou penetração laríngea.

Para a avaliação da sucção nutritiva Mathew *et al.* (1985) utilizaram um cateter com um sensor de pressão na ponta e um tubo de alimentação que eram passados através de um bico. O tubo de alimentação era conectado a uma seringa sem o êmbolo contendo fórmula (igual à gavagem) com a altura da fórmula no nível da boca. Isto permitiu medida de pressão de sucção. Um medidor de fluxo no nariz mensurou o fluxo de ar, que foi integrado para dar volume corrente*. Um pletismógrafo respiratório de indutância foi usado (Respirace). As faixas eram colocadas em torno do tórax, ao nível do mamilo, e em torno do abdômen acima do umbigo, para monitorar movimentos respiratórios da parede do tórax e abdômen.

Daniëls *et al.* (1986) utilizaram eletromiografia para avaliar a sucção de recém-nascidos pré-termos. A deglutição foi avaliada através de um balão de látex preenchido com água e conectado a um transdutor de pressão. A respiração foi avaliada através de movimentação tóraco-abdominal e para aferição do fluxo respiratório foi utilizado um termosensor nasal colocado abaixo de uma das narinas.

Bu'lock, Woolridge e Baum (1990) avaliaram coordenação da sucção-deglutição-respiração através de ultrassonografia, e de um circuito (Graseby

* Volume corrente: Volume de ar que os pulmões movimentam durante uma respiração em repouso (Jardim JRB, 1984).

Dynamics Apnoea Alarm) colocado sobre a junção toraco-abdominal, permitindo caracterizar os movimentos torácicos durante a alimentação.

Selley *et al.* (1990), em seu estudo, avaliaram a coordenação da sucção-respiração-deglutição através de um bico de mamadeira modificado e, ao mesmo tempo, um microfone colocado na altura da orofaringe para detectar a deglutição. Foi posicionado abaixo das narinas um anemômetro nasal a fim de detectar o fluxo respiratório.

Koenig, Davies e Thach (1990) avaliaram a sucção através de um bico de mamadeira modificado ligado a um polígrafo. A deglutição foi avaliada através de um cateter de pressão esofageana inserida transnasalmente. O fluxo respiratório foi avaliado por um fluxometro nasal em ambas as narinas.

No estudo de Gewolb *et al.* (2001) a pressão dentro do bico era medida com um transdutor de pressão conectado a um tubo de plástico posicionado dentro do bico da mamadeira. A pressão faríngea foi analisada usando um tubo nasogástrico de alimentação n° 5, inserido transnasalmente situado com a extremidade atrás da faringe e conectada a um transdutor de pressão. A respiração foi avaliada usando uma pronga posicionada somente abaixo da narina do bebê. A respiração torácica foi medida, usando um transdutor pediátrico de esforço respiratório colocado na junção tóraco-abdominal e o registro foi feito por um polígrafo e por um sistema de aquisição digital.

Mizuno e Ueda (2003) avaliaram a sucção através de um bico de mamadeira adaptado. A deglutição foi percebida através de um cateter de silicone introduzido transnasalmente e conectado a um transdutor de pressão. Para avaliar a respiração foi utilizado um termosensor nasal colocado abaixo

de uma das narinas, que permitiu detectar mudanças de fluxo respiratório, de acordo com a mudança de temperatura.

4.4. Copinho X Mamadeira

Em recente trabalho de revisão de literatura objetivamos trazer à luz conhecimentos acerca do uso do copinho e da mamadeira em pré-termo. Foram incluídos somente 5 ensaios clínicos, não havendo até então um consenso sobre o assunto (Nunes *et al.*, 2013 em anexo 1).

No que diz respeito ao impacto dos métodos (copinho ou mamadeira) nas taxas de amamentação, o estudo de Brown, Alexander e Thomas(1999), com recém-nascidos a termo não observou diferença entre os grupos nas taxas de amamentação na alta. O mesmo resultado foi observado por Howard *et al.*(2003) em ensaio clínico randomizado, e este ainda ressalta que ambos (copinho ou mamadeira) tiveram efeito deletério nas taxas de amamentação.

Em recém-nascidos pré-termo existe três ensaios clínicos randomizados que não observaram diferenças entre os grupos que utilizaram copinho ou mamadeira nas taxas de amamentação na alta (Mosley, Whittle e Hicks, 2001; Rocha, Martinez e Jorge, 2002; Gilks e Watkinson, 2004). De forma controversa, um ensaio clínico observou que o uso do copinho aumentou a chance do aleitamento materno exclusivo na alta em comparação ao grupo que utilizou mamadeira (Collins *et al.*, 2004).

Abouelfetoh *et al.* (2008) conduziram um estudo *quasi-experimental* com 60 recém-nascidos pré-termo de idade gestacional de nascimento entre 34 e 37 semanas e observaram que seis semanas após a alta os recém-nascidos que receberam a dieta por copinho demonstraram comportamento de sucção significativamente mais maduro que aquelas que usaram mamadeira e tiveram uma maior proporção de alimentações ao seio uma semana após a alta.

Quanto ao impacto do uso de ambos os métodos no tempo de internação, somente há dois estudos, sendo que um deles não observou diferença no tempo de internação entre os grupos (Brown *et al.*, 1999), e outro observou que o grupo que utilizou copinho teve tempo de internação em média 11 dias maior que o grupo que recebeu mamadeira (Collins *et al.*, 2004).

Outros aspectos também são abordados em estudos comparativos. Em se tratando do tempo utilizado para administração da dieta, os estudos em sua maioria referem que este é maior ao se utilizar o copinho (Marinelli, Burke e Dodd, 2001; Aloysius e Hickson, 2007; Collins *et al.*, 2004) e dois estudos não observaram diferença entre os grupos (Howard *et al.*, 1999; Rocha, Martinez e Jorge, 2002).

Aloysius e Hickson (2007) em estudo prospectivo crossover observaram maior perda de leite durante a administração da dieta por copinho, fenômeno este já abordado em outro estudo (Malhotra *et al.*, 1999).

Pensando no objetivo principal da utilização do copinho que seria o de prevenir a confusão de bicos, esta permanece ainda não comprovada (Howard *et al.*, 1999), e há ainda achados que mostraram que alguns recém-nascidos têm dificuldade de deixar o copinho e voltar para o peito (Lang, Lawrence e Orme, 1994; Thorley, 1997).

Um dos poucos estudos que avaliou de forma objetiva a deglutição orofaríngea de recém-nascidos prematuros com o uso do copo e da mamadeira, por meio do exame de videofluoroscopia de deglutição, constatou que a maior parte dos pacientes não foi capaz de sorver o alimento com a língua na primeira vez que usou o copo. Além disso, aqueles que realizaram o movimento de sorver ingeriram quantidades mínimas, com grande esforço, com

dificuldade e com aumento no tempo de alimentação, embora não tenham sido observadas penetração ou aspiração laringotraqueal do alimento. Alguns prematuros apresentaram irritação e movimentação excessiva de cabeça e membros durante a alimentação com o copo. O estudo conclui que os pacientes avaliados apresentaram melhor desempenho na alimentação com a mamadeira em relação ao copo, pois o exercício da sucção esteve presente no primeiro momento da ingestão (Lopez, 2001).

A fim de avaliar a atividade muscular dos músculos envolvidos na sucção no seio materno, mamadeira e no copo (masseter, bucinador e temporal), um estudo utilizou a eletromiografia de superfície durante a amamentação de lactentes por diferentes métodos. Verificou que as semelhanças entre a atividade muscular do grupo de aleitamento materno e aleitamento por copo permitem sugerir o uso do copo como método alternativo na alimentação de lactentes, ao contrário do aleitamento por mamadeira, devido à hiperfunção do músculo bucinador, podendo resultar em alterações motoras orais e das funções neurovegetativas (Gomes *et al.*, 2006).

Um estudo realizado por nosso grupo objetivou investigar os parâmetros temporais de sucção ao seio materno em recém-nascidos de muito baixo peso ao nascer que utilizaram copinho ou mamadeira para suplementação da dieta (anexo 2).

Com o avanço da idade gestacional e a experiência espera-se observar um desempenho de sucção melhor na alta em relação ao início da dieta por via oral. Neste estudo observamos que os recém-nascidos do grupo copinho mostraram um desempenho pior no exame da alta em relação ao exame de início da dieta por via oral (Rocha, 2009).

A possível explicação para a piora no desempenho de sucção dos recém-nascidos do grupo copinho é que o mecanismo de sorção utilizado no copinho não é fisiológico para seres humanos no período neonatal, e nele não há o componente de sucção (Dowling *et al.*, 2002).

Um aspecto importante que deve ser levado em conta nesta discussão diz respeito à segurança do método de administração da dieta.

Howard *et al.* (1999) estudando recém nascidos a termo analisaram frequência cardíaca, respiratória e saturação de oxigênio (O₂) durante a administração da dieta e concluíram que não houve diferença entre os grupos copinho e mamadeira, segundo os aspectos analisados, porém ambos apresentaram diferença significativa em relação ao grupo que recebeu dieta diretamente do seio materno, tendo estes apresentado maior estabilidade.

Marinelli, Burke e Dodd (2001) analisaram frequência cardíaca, respiratória e saturação de O₂ durante administração da dieta em recém-nascidos com idade gestacional menor que 34 semanas. Eles observaram que houve aumento de frequência cardíaca e respiratória e diminuição da saturação de O₂, tanto no grupo copinho quanto no grupo mamadeira quando comparados aos valores obtidos 10 (dez) minutos antes da dieta. Estes resultados demonstraram assim, que o copinho é tão seguro quanto a mamadeira. Porém, a média de frequência cardíaca foi maior e saturação de O₂ menor durante a mamadeira, indicando maior estabilidade fisiológica durante o copinho.

Rocha, Martinez e Jorge(2002) analisaram a saturação de O₂ em recém-nascidos pré-termo com idade gestacional entre 32 e 36 semanas durante o uso do copinho e mamadeira, não observando diferença na média dos valores

de saturação. Porém, quando analisaram o número de episódios de saturação menores que 85, verificaram que estes foram mais freqüentes na mamadeira (35,5%) do que no copinho (13,6%).

Dowling (2002), diante da escassez de estudos que abordassem o mecanismo oral ou a segurança e eficácia durante alimentação por copinho, estudou recém-nascidos com idade gestacional entre 30 e 37 semanas, analisando frequência respiratória, saturação de O₂ e volume ingerido. A autora observou que o volume e o fluxo de leite ingerido são menores (38,5 %) no copinho e associados ao maior tempo para levar o leite da cavidade oral para a orofaringe, possibilitaria melhor estabilidade. Dowling ainda especula que as pausas longas acontecem devido ao fato de o mecanismo utilizado não ser fisiológico para humanos, levando a um maior gasto de energia.

Freer (1999) observou menores valores de saturação de O₂ em recém-nascidos pré-termos durante a alimentação com o uso de copinho.

A análise da revisão publicada por Flint, New e Davies (2007) pela Cochrane Database concluiu que, o copinho não pode ser recomendado como uma melhor opção frente à mamadeira, para suplementação da amamentação, uma vez que não confere benefícios significantes em manter a amamentação após a alta, e leva ao aumento da estadia no hospital, consequência inaceitável. Chama a atenção o número reduzido de artigos científicos que foram incluídos nesta revisão devido à falta de rigor metodológico dos estudos.

Em outra meta-análise também publicada na Cochrane Data Base (Collins *et al.*, 2008), os autores concluíram que o único benefício do uso do

copinho na alimentação suplementar é aumento da taxa de amamentação na alta hospitalar, porém o único artigo que evidencia tal fato é do próprio autor.

Estudos ressaltam a importância da realização de ensaios clínicos a fim de determinarmos qual a melhor forma de administrar o suplemento ao pré-termo (Dowling *et al.* 2002; Lopez e Silva 2012; Aquino e Osório, 2008; Silva *et al.*, 2009). Neste sentido, fez-se necessário, o estabelecimento de uma metodologia eficiente em responder ao propósito do estudo proposto.

O modelo desenvolvido, fruto do trabalho de mestrado, permite avaliar o padrão respiratório do recém-nascido de muito baixo peso ao nascer durante a alimentação, através de uma metodologia que fornece o registro do maior número de parâmetros possíveis, refletindo assim em análises mais fidedígnas através de uma metodologia menos invasiva, possibilitando ao recém-nascido um ambiente o mais próximo possível da rotina vivenciada por este (Lucena , 2008).

Um estudo piloto realizado com 8 recém-nascidos possibilitou o cálculo do tamanho amostral necessário para realização de um estudo da segurança da utilização dos métodos. Sendo assim, foi calculada uma amostra de 22 recém-nascidos com um nível de significância de 5% e um poder de teste de 80%.

V. METODOLOGIA

a. Local do estudo

O estudo foi realizado no Instituto Fernandes Figueira, credenciado como Hospital Amigo da Criança, portanto, que prioriza a amamentação, e tem como prática o uso de copinho para administração da alimentação suplementar, quando se faz necessário.

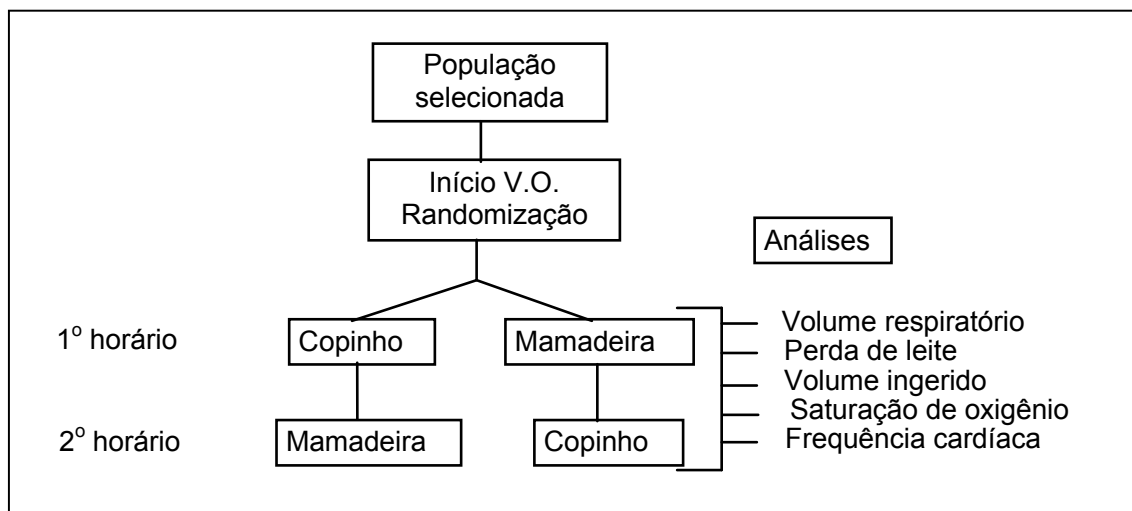
A estimulação da sucção realizada por fonoaudiólogas é rotina na unidade neonatal, uma vez que estudo prévio do nosso grupo demonstrou uma diminuição do tempo de hospitalização dos recém-nascidos que receberam o programa de estimulação, preparando-os para a dieta por via oral (Rocha *et al.*, 2007).

Ademais, o departamento de neonatologia possui um laboratório de função pulmonar, que está capacitado a realizar provas de função pulmonar com estudo detalhado de movimentos torácicos e abdominais além de padrões de fluxo respiratório, onde foi desenvolvido o presente estudo.

b. Delineamento do estudo

Foi realizado um ensaio clínico randomizado, controlado, cego, *crossover*, onde o recém-nascido foi seu próprio controle. A randomização foi em relação a técnica utilizada para administrar o leite suplementar (copinho ou mamadeira) durante o exame no primeiro horário e posteriormente, no segundo horário, o recém-nascido foi avaliado utilizando a outra técnica, conforme o esquema abaixo (quadro 1).

Quadro 1: Protocolo do Estudo



c. Participantes

Foram considerados elegíveis todos os recém-nascidos do Instituto Fernandes Figueira que nasceram no período de 5 anos após consentimento escrito dos pais ou responsáveis (apêndice 2).

Os critérios de inclusão e exclusão foram definidos baseando-se em dados de literatura que apontam algumas variáveis que interferem no desempenho da sucção (Dowling *et al.*, 2002; Thoyre e Carlson, 2003). Sendo assim os critérios de inclusão foram:

- ✓ peso de nascimento menor que 1500g;
- ✓ idade gestacional de 26 a 32 semanas e 6 dias, avaliadas pela data da última menstruação (DUM) e ultra-sonografia no primeiro trimestre considerado *gold – standart*, e na ausência desta, a escala Ballard (Ballard *et al.*, 1991);
- ✓ ausência de malformações em face, cabeça, nos pulmões, e mal formações múltiplas;

- ✓ ausência de asfixia grave (definida como índice apgar < 5 no 5º minuto, convulsão nas primeiras 24 horas);
- ✓ pré-termos adequados para a idade gestacional (AIG) e os pré-termos pequenos para a idade gestacional (PIG) segundo (Alexander *et al.*, 1996);
- ✓ estar em ar ambiente e sem alteração hemodinâmica;
- ✓ sem diagnóstico de displasia broncopulmonar.

Os critérios de exclusão foram: presença de hemorragias intracranianas grau III ou IV, documentadas em ultra-som, e sepse no momento do estudo.

d. Desfechos estudados:

- Padrão respiratório do recém-nascido pré-termo durante a administração da dieta suplementar através do copinho e da mamadeira.
- Eficiência da alimentação, perda de leite, saturação de oxigênio e frequência cardíaca do recém-nascido pré-termo durante o uso do copinho e da mamadeira.

e. Início do estudo e metodologia utilizada

A metodologia abaixo descrita foi aplicada na data da liberação do início da dieta por via oral (quadro 1), respeitando critérios médicos e fonoaudiológicos, e repetida no momento da alta fonoaudiológica (definida por 3 dias de alimentação exclusiva por via oral).

Cada recém-nascido foi avaliado em repouso para obtenção do padrão respiratório usual (linha de base), e posteriormente durante a oferta do suplemento no copinho ou na mamadeira. Em um segundo momento, o recém-

nascido foi avaliado diante da oferta do suplemento através do outro método, sendo esta ordem determinada por randomização (quadro 1). Foi respeitado o intervalo de uma dieta entre as duas avaliações, sendo estas realizadas no mesmo dia. O horário dos exames foi determinado em função da disponibilidade do serviço, sendo geralmente um realizado na parte da manhã e outro na parte da tarde.

Objetivando observar se o padrão respiratório do recém-nascido variava de acordo com o horário do exame, podendo ser este um viés de aferição, foi realizado um estudo piloto em que observamos que o estado de consciência variou de acordo com o horário, porém este não foi capaz de alterar o padrão respiratório. O recém-nascido que apresentava uma alteração do padrão respiratório durante administração da dieta às 9:00h, repetia o padrão de resposta às 15:00h mesmo estando mais sonolento. Sendo assim, o horário de realização do exame não interferiu no parâmetro analisado.

Os métodos utilizados para administrar a dieta foram o copinho (Medela®) e a mamadeira de bico ortodôntico nº 1 (marca NUK®). Para administração do copinho utilizamos a técnica descrita por Lang, Lawrence e Orme (1994). Em todos os exames a dieta foi administrada pelo mesmo examinador a fim de controlar um possível viés de aferição.

Diante do objetivo aqui proposto fez-se necessária a utilização da mamadeira, porém esta foi administrada somente em dois momentos do estudo, não interferindo assim com a rotina e política adotada pelo hospital.

Os recém-nascidos no momento da avaliação estavam em estado alerta ativo ou inativo, com a fralda trocada e com fome, por isso o exame foi

realizado cerca de 10 minutos antes da alimentação. A duração média do exame foi de 30 minutos.

Em ambos os horários, foram realizadas análises de fluxo respiratório, volume de leite ingerido e perdido, e observados sinais clínicos de frequência cardíaca e saturação de O₂.

A metodologia descrita abaixo foi enviada como artigo para o Journal of Neonatal Nursing (Lucena, em anexo 3).

O fluxo respiratório foi obtido através de um pneumotacógrafo (Fleisch 00) acoplado a uma máscara, para obtenção do volume corrente com o recém-nascido em repouso. O pneumotacógrafo estava acoplado a um transdutor de pressão diferencial (Validyne DP45). Concomitantemente ao uso do pneumotacógrafo utilizamos o pletismógrafo respiratório (Respirace) para a medida dos movimentos tóraco-abdominais.

O Respirace é um sistema de monitoramento não invasivo, no qual duas bandas transdutoras são envolvidas circunferencialmente ao redor da caixa torácica e abdômen (ao nível das axilas e umbigo respectivamente). Durante a alimentação o volume corrente foi estimado através do pletismógrafo respiratório previamente calibrado, uma vez que não é possível a utilização da máscara.

Durante o estudo as crianças foram posicionadas em um bebê conforto, na posição semi-sentada (figura 3).

O registro da movimentação da musculatura oral envolvida no processo de alimentação foi obtido através de eletromiografia, no qual foram fixados eletrodos sobre o músculo bucinador em ambos os lados e no mentalis, sendo estes eletrodos acoplados ao eletromiógrafo (Lab Linc V, da Coulbourn

Instruments). O objetivo da utilização da eletromiografia não foi o de avaliar o potencial de ação de uma musculatura específica, e sim obter o registro do momento em que o recém-nascido está se alimentando e quando ele está em pausa. Estes dados foram correlacionados com os registros do volume respiratório a fim de determinarmos em que momento ocorre as possíveis alterações observadas.

Para monitoramento dos sinais fisiológicos (saturação de oxigênio e frequência cardíaca) utilizamos oxímetro de pulso e monitor cardíaco (Massimo set).



Figura 3: Recém-nascido no momento do exame avaliado durante o uso do copinho e da mamadeira.

Os movimentos toraco-abdominais, eletromiografia e a saturação de oxigênio foram registrados simultaneamente, gravados e armazenados para análise posterior em um microcomputador (figura 4). A placa utilizada para conversão do sinal analógico em digital foi DT - 2081 (Data Translation Systems) e o programa de aquisição de sinais analógicos o PCLAB (Data Translations). Para análise e processamento dos dados digitalizados utilizamos o programa (ANADAT/LABDAT - Meakies Chrities - Montreal – Canadá).

A análise dos dados foi realizada pelo próprio avaliador após cegamento realizado por um membro da equipe que não participou da coleta dos dados, utilizando método de renomeamento dos exames armazenados em computador. Foram analisados sempre os primeiros três minutos da coleta dos dados independente do volume ingerido, uma vez que entendemos que os recém-nascidos comportam-se de maneira singular apresentando diferentes graus de maturação, estando assim uns mais aptos que outros. Desta forma registramos o volume ingerido durante a realização do exame, pois esta variável pode vir a contribuir com a análise dos dados, porém não estipulamos um volume fixo a ser ingerido pelo recém-nascido, baseado no acima exposto.

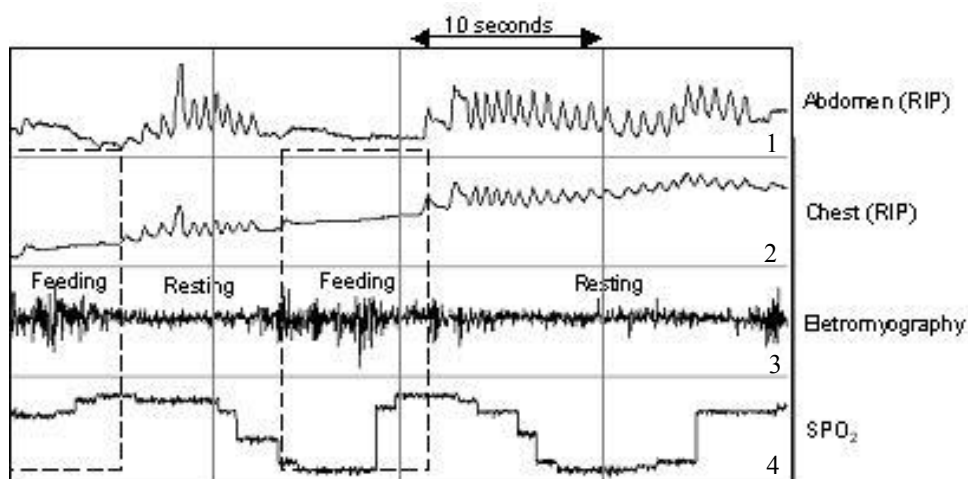


Figura 4: Um exemplo de parte do registro da alimentação para ilustrar o fluxo respiratório obtido usando o pletismógrafo respiratório ao redor do abdômen [1], e tórax [2] com o RN posicionado no bebê conforto. O canal 3 representa a eletromiografia indicando os momentos de alimentação e pausa. O último canal [4] representa o registro contínuo da saturação de oxigênio.

Os exames foram realizados por uma equipe formada por duas fonoaudiólogas, uma fisioterapeuta e um médico com experiência em função pulmonar neonatal. Todos os exames foram realizados na presença dos pais, caso estes desejassem estar presentes no momento.

A eficiência na alimentação oral é expressa pela taxa de leite ingerido (ml) em relação ao tempo utilizado na alimentação (minuto) (Dalal *et al.*, 2013). Para aferir o volume da perda de leite durante a administração da dieta utilizamos uma compressa de gaze pesada antes e depois da dieta, com o auxílio de uma balança de precisão (Gehaka BG2000). Posteriormente este peso foi convertido em volume levando em conta a densidade de cada leite. O volume de leite ingerido foi calculado subtraindo-se o volume perdido pelo volume de leite ofertado.

Algumas variáveis já descritas na literatura (Dowling *et al.*, 2002; Thoyre e Carlson, 2003) e conhecidas por influenciar o desempenho da sucção, foram registradas a fim de evitar um viés de confundimento, são elas (apêndice 1):

- ✧ Peso na data do exame.
- ✧ Idade gestacional corrigida na data do exame.
- ✧ Tempo de uso de tubo oro-traqueal.
- ✧ Tempo total de uso de O₂.
- ✧ Presença de refluxo gastroesofágico (diagnóstico clínico ou radiológico).
- ✧ Método de administração do suplemento utilizada pela equipe da unidade neonatal.

f. Randomização e cegamento

Este estudo foi realizado por pesquisadores treinados e capacitados para manusear todos os aparelhos e as técnicas necessárias para realização dos procedimentos.

Os recém-nascidos incluídos no estudo foram randomizados usando uma tabela de números aleatórios geradas pelo computador. A randomização

refere-se ao instrumento utilizado para administrar a dieta no exame inicial e posteriormente no exame de alta.

O cegamento refere-se ao pesquisador responsável pela análise dos resultados, ou seja, ele não soube qual a técnica utilizada para administrar a dieta no “primeiro horário” e no “segundo horário”

g. Análise estatística

A análise estatística dos dados foi realizada através do programa SPSS for windows, versão 13.0 (IBM - SPSS Incorporation, 1998). Foi fixado um nível de significância de 5%. Foi realizado teste T pareado para variáveis com distribuição normal e teste não paramétrico para variáveis com distribuição não normal (Wilcoxon). Para variáveis categóricas foram usados o qui-quadrado e o teste exato de fisher.

VI. QUESTÕES ÉTICAS

A metodologia empregada, o local que foi realizada a pesquisa, as informações relativas aos sujeitos, encontram-se descritas detalhadamente no capítulo metodologia.

O estudo foi aprovado e autorizado pela chefia do Departamento de Neonatologia e pelo responsável pelo Laboratório de Função Pulmonar (anexos 4 e 5), aprovado pelo comitê de ética em pesquisa para seres humanos, protocolo numero 0059.0.008.000-96 (anexo 6) e registrado no www.clinicaltrial.gov sob protocolo de número NCT 00703950.

O termo de consentimento livre e esclarecido para apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa em seres humanos encontra-se em anexo (apêndice 2).

VII. RESULTADOS

No período de março à novembro de 2007 e de outubro de 2009 a janeiro de 2013 foram elegíveis para o estudo 183 recém-nascidos. Destes, 129 não foram incluídos por diferentes motivos (48 com DBP; 48 óbitos; 3 com HIC III; 7 com malformação congênita; 4 transferidos; 4 com TORCH; 6 com sepse e 10 por outros motivos), sendo assim, participaram do estudo 54 recém-nascidos. Destes 29 perdas ocorreram (17 por problemas técnicos; 11 por quebra de protocolo e 1 mãe retirou consentimento), sendo estudados 25 recém-nascidos, conforme fluxograma abaixo. A população estudada foi caracterizada em três momentos: ao nascimento (tabela 1), ao iniciar dieta por via oral e na alta (tabela 2).

Fluxograma do estudo

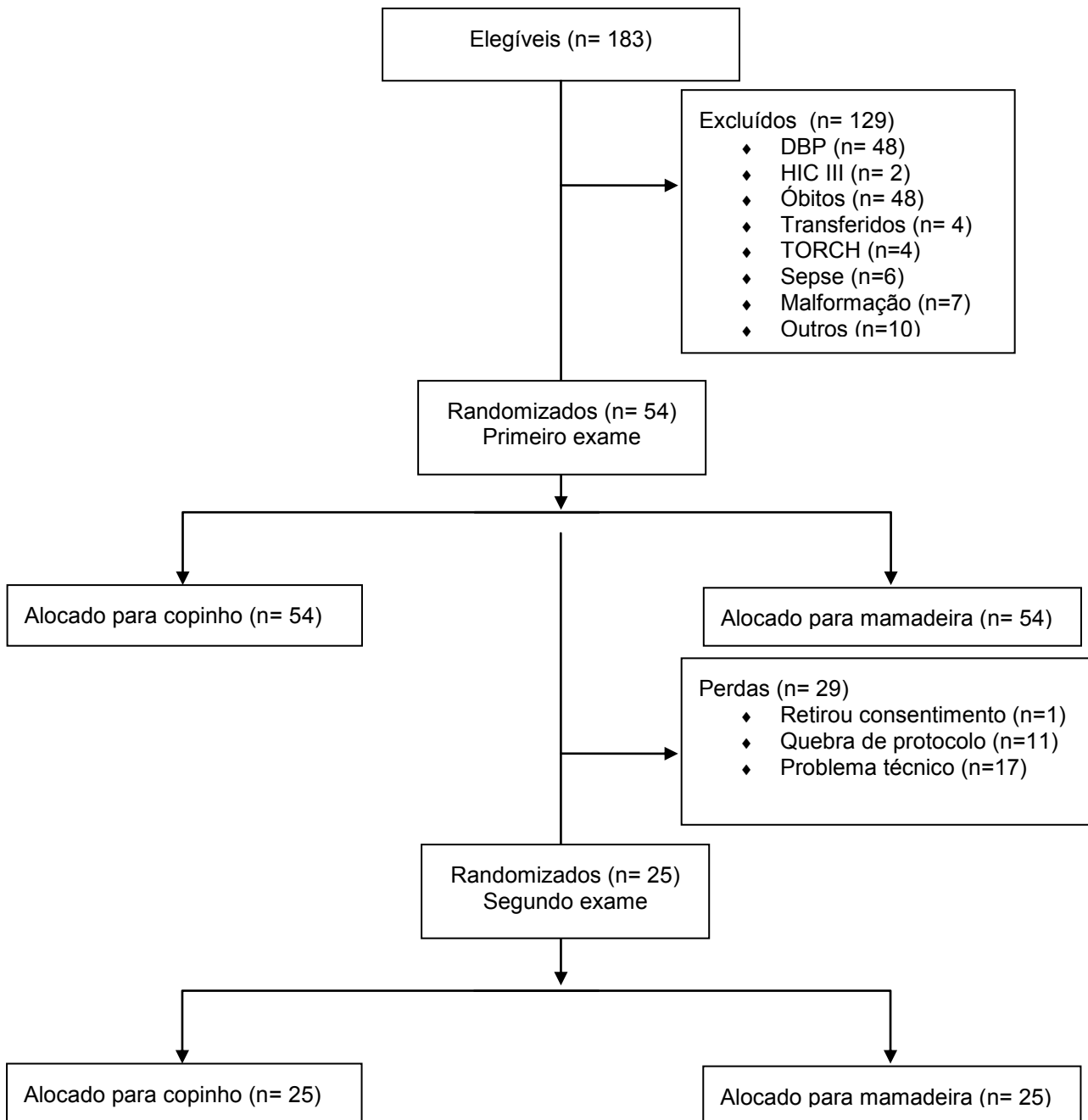


Tabela 1: Características da população estudada. Instituto Fernandes Figueira, Rio de Janeiro, Brasil, 2013. (n=25)

| | Média | DP |
|--|--------------|-----------|
| Peso de Nascimento (g) | 1130,6 | ±203,15 |
| Idade Gestacional no nascimento | 30 3/7 | ±1 6/7 |
| Tempo de uso de O ₂ (dias) | 4,56 | ±6,08 |
| Tempo de uso de tubo orotraqueal (dias) | 0,84 | ±1,72 |
| Dias de vida ao recuperar peso de nascimento | 12,46 | ±6,01 |
| Mediana | | |
| APGAR 1' | 7 | |
| APGAR 5' | 9 | |

Tabela 2: Características da população ao iniciar dieta por via oral e no momento da alta. Instituto Fernandes Figueira, Rio de Janeiro, Brasil, 2013. (n=25)

| | Início de via oral | Alta |
|-----------------------------|---------------------------|------------------|
| | Média ±DP | Média ±DP |
| Dias de vida | 31,84 ±8,8 | 44 ±8,72 |
| Peso (g) | 1615,4 ±260,96 | 1912,08 ±296,31 |
| Idade gestacional corrigida | 35 2/7 ±4 4/7 | 36 5/7 ±1 6/7 |

Dos 25 recém-nascidos participantes do estudo, durante o período de internação 48% recebeu a dieta com suplemento através do copinho, enquanto 52% recebeu a dieta com suplemento através da mamadeira, não havendo diferença significativa entre estes grupos no que diz respeito a dias de vida na alta, número de dietas complementadas, número de dietas no seio materno, número de mães internadas no alojamento de nutrizes e número de recém-nascidos pequeno para idade gestacional (PIG) (tabela 3).

Tabela 3: Caracterização da população de acordo com o método utilizado para suplementação da dieta durante internação. Instituto Fernandes Figueira, Rio de Janeiro, Brasil, 2013 (n=25)

| | Copinho (12) | Mamadeira (13) | |
|----------------------------|---------------------|-----------------------|----------|
| | Média ±DP | Média ±DP | P |
| Dias de vida na alta | 43,4 ±6,8 | 44,5 ±10,4 | 0,75 [1] |
| Dietas com suplemento (N) | 54,17 ±23,9 | 53 ±18,2 | 0,89 [1] |
| Dietas no seio materno (N) | 33,3 ±37,5 | 15,23 ±18,3 | 0,06 [1] |
| | % | % | |
| Internou para amamentar | 58,3 | 41,6 | 0,55 [2] |
| Taxa de aleitamento | 91,6 | 69,2 | 0,32 [2] |
| PIG | 75 | 53,8 | 0,41 [2] |

[1] T student test

[2] Teste exato de Fisher

7.1. Análise do volume respiratório durante alimentação:

O volume corrente obtido antes da administração da dieta foi analisado e apresentou valores semelhantes, porém um pouco abaixo da normalidade (Chu *et al.*, 1965) tanto no exame de início de via oral quanto no exame de alta. Isso se

deve ao fato do volume basal ser obtido com a criança na posição semi-vertical, (Zimmerman *et al.*, 1983) postura em que será alimentada. (tabela 4)

Uma vez que esta metodologia permite distinguir o momento de ingesta e de pausa da alimentação, torna possível a comparação do volume pulmonar basal com o volume obtido enquanto o recém-nascido estava efetivamente se alimentando, quantificando assim a redução real deste durante o momento de ingesta do leite, de forma a não subestimar estes valores.

Sendo assim, observamos que comparado ao volume pulmonar basal, o mesmo reduz significativamente durante o momento de ingesta, retornando a valores semelhantes ao basal durante a pausa da alimentação, fenômeno este que ocorre tanto no exame de início de alimentação por via oral (V.O.) quanto no exame de alta, independente do instrumento utilizado para administrar a dieta (copinho ou mamadeira) (tabela 4).

Quando comparamos o volume pulmonar basal com o obtido durante a alimentação como um todo (ingesta + pausa) também foi possível identificar a redução descrita acima, porém com um P valor inferior, o que significa dizer que quando essa diferença de volume pulmonar não for tão evidente ela não será detectada utilizando esse tipo de análise.

Tabela 4: Volume pulmonar (V_p) durante alimentação. Instituto Fernandes Figueira, Rio de Janeiro, Brasil, 2013. (n=25)

| | Volume Pulmonar | | P^* |
|--|---------------------------|-----------------------------|--------------|
| | Copinho Media \pm SD | Mamadeira Media \pm SD | |
| <i>Início V.O.</i> | | | |
| V_p na respiração basal (ml/kg) | 6,4 \pm 3,4 | 6,3 \pm 3,3 | |
| V_p durante a ingesta(I)(ml/kg) | 3,4 \pm 2,6 | 3,6 \pm 3,8 | 0,000 |
| V_p durante a pausa (P)(ml/kg) | 6,5 \pm 3,1 | 7,0 \pm 3,6 | 0,125 |
| V_p durante alimentação(I+P)(ml/Kg) | 4,8 \pm 2,6 | 5,3 \pm 3,4 | 0,035 |
| <i>Alta</i> | | | |
| V_p na respiração basal (ml/kg) | 6,4 \pm 3,5 | 6,4 \pm 3,5 | |
| V_p durante a ingesta (I)(ml/kg) | 2,8 \pm 1,9 | 3,0 \pm 2,0 | 0,000 |
| V_p durante a pausa (P)(ml/kg) | 6,6 \pm 3,5 | 6,4 \pm 3,6 | 0,841 |
| V_p durante alimentação (I+P)(ml/Kg) | 4,7 \pm 2,5 | 4,7 \pm 2,6 | 0,001 |

* T-student test (comparado a respiração basal)

Após a obtenção do volume pulmonar em repouso (basal) e durante a administração da dieta, foi atribuído, em valores percentuais, que o volume basal seria o 100% e que as variações de volume para mais ou para menos seriam representadas tomando como base este valor de referência. Esta forma de representação visou um melhor entendimento por parte do leitor.

Podemos observar um exemplo desta análise no gráfico 1, sendo este o exame representativo de uma criança. O gráfico 1A representa o exame realizado no início de dieta por via oral, e neste observamos uma diminuição do volume pulmonar durante a ingesta do alimento tanto no copinho como na mamadeira, sendo que nesta ocorreu ausência de volume. Durante a pausa verificamos a recuperação do volume pulmonar. Ao analisarmos o exame de alta (gráfico 1B) desta mesma criança, observamos que de forma geral houve uma melhora do padrão respiratório, no entanto esta mostrou-se mais evidente

diante da utilização da mamadeira onde verificamos que o volume respiratório durante a ingesta apresentou valores semelhantes ao basal (barra branca).

Foi realizada uma análise quantitativa e posteriormente qualitativa destes dados.

Para o cálculo da média e erro padrão da média do volume pulmonar aqui representado, foram utilizados três segmentos de dois diferentes arquivos, possibilitando assim análise estatística realizada através do *T-Student test*.

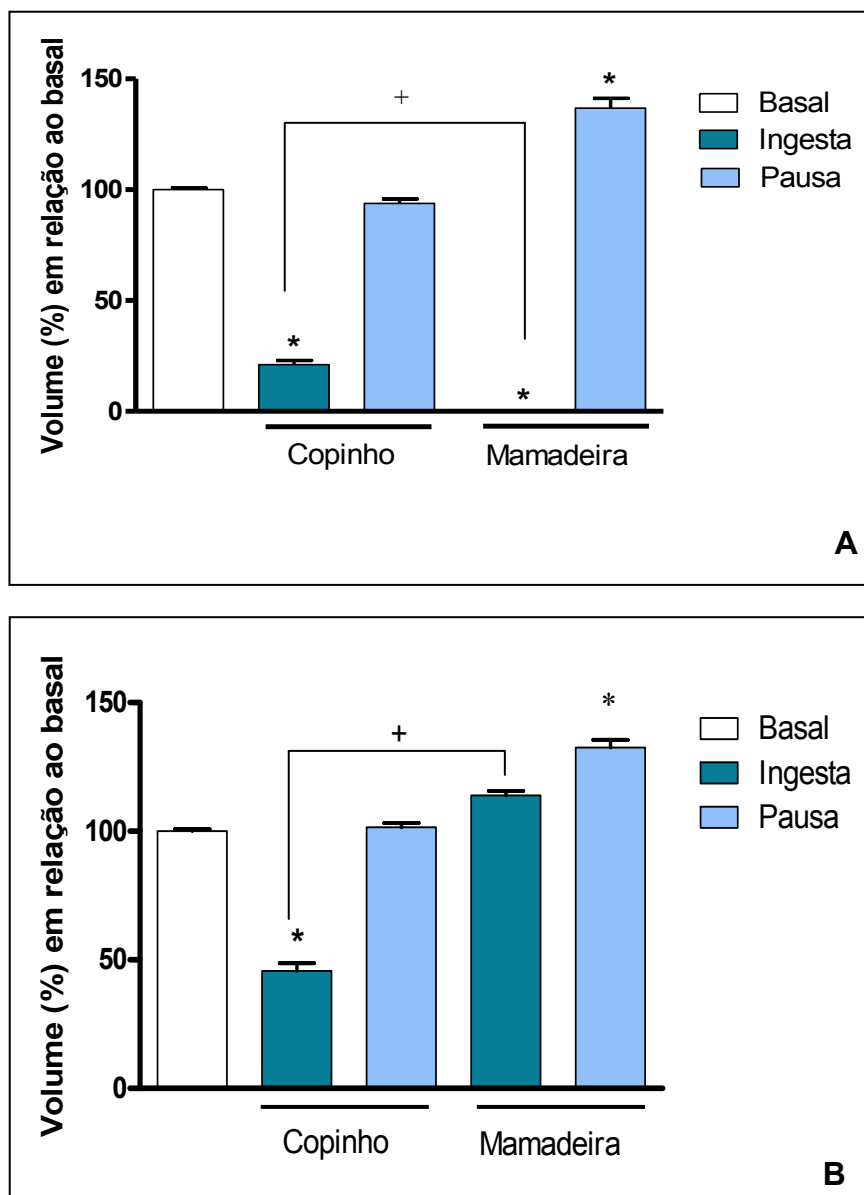


Gráfico 1: Análise do volume respiratório durante a ingesta e a pausa diante da dieta oferecida no copinho e na mamadeira ao início de dieta por via oral (A) e no momento da alta (B). Exame representativo de uma criança. * representa diferença em relação ao basal (barra branca) $p < 0,01$; + representa diferença entre os métodos diante da situação de ingestão ($p < 0,01$).

Na análise global dos dados buscamos identificar uma possível melhora do padrão respiratório (utilizando o volume pulmonar), através da comparação do exame inicial com o exame de alta. Foram consideradas como melhora do padrão respiratório:

- Aumento do volume respiratório durante a sucção (gráfico 1B), comparado ao exame inicial (gráfico 1A);
- Diminuição do volume respiratório durante a pausa, quando este estava aumentado no exame inicial;
- Surgimento de pausa no exame de alta, quando esta se apresentava ausente no exame inicial.

Dos 25 RNs estudados, 52% apresentaram visível melhora no padrão respiratório diante da administração da dieta com a mamadeira segundo os parâmetros acima descritos, 36% apresentaram melhora diante da avaliação no copinho, e 12% apresentaram padrão semelhante de melhora no exame de alta independente do instrumento de avaliação utilizado (copinho ou mamadeira), conforme exemplificado no gráfico 2.

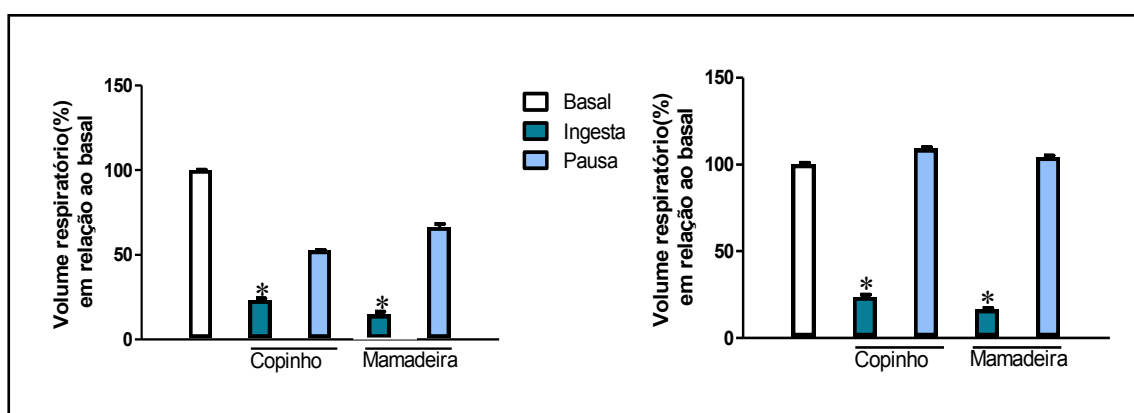


Gráfico 2: Análise do volume respiratório durante a ingesta e a pausa diante da dieta oferecida no copinho e na mamadeira ao início de dieta por via oral (A) e no momento da alta (B). Exame representativo de uma criança. * representa diferença em relação ao basal (barra branca) $p < 0,01$

Não foi observada uma superioridade de um método sobre o outro de forma significativa no que concerne a melhora do padrão respiratório (copinho ou mamadeira) (tabela 5).

Tabela 5: Análise da melhora do padrão respiratório observado diante do copinho e da mamadeira. Instituto Fernandes Figueira, Rio de Janeiro, Brasil, 2013. (n=25)

| | Melhora do padrão respiratório | <i>P</i> * |
|------------------|---------------------------------------|------------|
| | % (n) | |
| Mamadeira | 52 (13) | 0,394 |
| Copinho | 36 (9) | |
| Não | 12 (3) | |
| Total | 100 (25) | |

* Qui-quadrado teste.

Uma vez que as melhorias observadas no padrão respiratório dos recém-nascidos apresentaram uma fraca associação com um método específico, buscamos relaciona-la com o tipo de instrumento (copinho ou mamadeira) que foi oferecido a dieta para o RN durante período de internação, ou seja, o método no qual ele foi treinado¹.

Realizando esta análise foi possível observar que 52% da população analisada apresentou melhora no método em que foi treinada, 36% no método em que não teve experiência e 12% apresentaram padrão semelhante de melhora no exame de alta independente do instrumento de avaliação utilizado, como mencionado anteriormente. Não foi observada uma associação entre o método (copinho ou mamadeira) em que o RN foi treinado com a melhora do padrão respiratório (tabela 6).

¹ Treinamento (experiência oferecida ao recém-nascido durante alimentação no período de internação hospitalar)

Tabela 6: Análise da melhora do padrão respiratório segundo método treinado. Instituto Fernandes Figueira, Rio de Janeiro, Brasil, 2013. (n=25)

| Melhora do padrão respiratório | | |
|---------------------------------------|----------|------------|
| | % (n) | <i>P</i> * |
| Mesmo método treinado | 52 (13) | 0,394 |
| Método diferente do treinado | 36 (9) | |
| Indiferente | 12 (3) | |
| Total | 100 (25) | |

* Qui-quadrado teste.

7.2. Análise dos padrões fisiológicos (FC e SPO₂) durante alimentação:

Através da utilização de saturímetro foi possível avaliar o número de episódios de queda de saturação, aqui determinada como saturação de oxigênio inferior a 85%. Realizando uma análise comparativa foi possível observar que os episódios de queda de saturação foram mais frequentes durante o uso da mamadeira do que do copinho tanto no exame ao iniciar a dieta por via oral (48:mamadeira; 15:copinho) quanto no exame de alta (30:mamadeira; 6:copinho) (tabela 7).

No entanto, a análise isolada do número bruto de episódios de queda de saturação, não leva em conta o número de crianças que apresentaram estes episódios. Ao realizamos uma análise fazendo uma relação do número de episódios com o número de RNs acometidos por tal evento observamos que no exame inicial a avaliação na mamadeira apresentou em média 3,2 episódios/RN, enquanto a avaliação no copinho apresentou em média 2,5 episódios/RN, padrão este que se repete no exame de alta (3,75:mamadeira; 1,2:copinho).

Além disso, o número de RNs que apresentaram queda de saturação quando alimentadas com a mamadeira foi superior quando comparado ao copinho tanto no exame inicial (15:mamadeira; 6:copinho), quanto no exame de alta (8:mamadeira; 5:copinho). As análises mostraram significativa diferença no que diz respeito à alteração da saturação de oxigênio diante da dieta oferecida na mamadeira em relação ao copinho (tabela 7).

Em sua maioria os episódios de queda de saturação foram evidenciados no momento de pausa quando o volume pulmonar já voltou à valores semelhantes ao basal.

Concomitantemente foi avaliado o número de episódios de taquicardia (frequência cardíaca superior a 180bpm) através de um monitor cardíaco. Sendo assim, observamos que os episódios de taquicardia foram mais freqüentes durante o uso do copinho quando comparado à mamadeira tanto no exame ao início de via oral (15:copinho; 7:mamadeira) quanto no exame de alta (12:copinho; 4:mamadeira) (tabela 7).

Se fizermos uma análise levando em conta o número de recém-nascidos acometidos, da mesma forma que fizemos com a saturação de oxigênio, observaremos que esta diferença se mantém, apresentando uma média de 3 episódios/RN no copinho e 1,75 episódios/RN na mamadeira no exame inicial e 4 episódios/RN no copinho e 2 episódios/RN na mamadeira no exame na alta. No entanto, não houve diferença significativa em relação a alteração de frequência cardíaca diante da oferta da dieta na mamadeira em comparação ao copinho.

O número de RNs acometidos por taquicardia durante a dieta foi semelhante em ambos os instrumentos utilizados para alimentação, nos dois momentos avaliados (tabela 7).

Tabela 7: Análise da frequência cardíaca e saturação de oxigênio durante a administração da dieta no copinho e na mamadeira. Instituto Fernandes Figueira, Rio de Janeiro, Brasil, 2013.

| | Início V.O. | | | Alta | | |
|---------------------|--------------------|-----------|--------------|-------------|-----------|--------------|
| | Copinho | Mamadeira | P* | Copinho | Mamadeira | P* |
| SPO2 <85 | | | | | | |
| Episódios (n) | 15 | 48 | 0,002 | 6 | 30 | 0,016 |
| Episódios/RN | 2,5 | 3,2 | | 1,2 | 3,75 | |
| RN | 6 | 15 | | 5 | 8 | |
| FC>180BPM | | | | | | |
| Episódios (n) | 15 | 7 | 0,16 | 12 | 4 | 0,18 |
| Episódios/RN | 3 | 1,75 | | 4 | 2 | |
| RN | 5 | 4 | | 3 | 2 | |

* Wilcoxon teste

7.3. Análise do volume de leite ingerido:

Esta análise foi realizada em 23 das 25 crianças participantes do estudo, pois o volume perdido é obtido com o auxílio de uma balança, sendo assim esta análise só tornou-se possível após aquisição da mesma. Para aferirmos com precisão o volume ingerido, é necessário subtrair o volume perdido pelo volume ofertado. A eficiência na alimentação oral é expressa pela taxa de leite ingerido (ml) em relação ao tempo utilizado na alimentação (minuto).

A ingesta de leite diante da oferta através da mamadeira foi maior em 92% dos recém-nascidos avaliados quando comparada ao copinho durante a realização do exame ao iniciar a dieta por V.O. (gráfico 3), ou seja, a eficiência de alimentação foi significativamente maior com o uso da mamadeira (4,48ml/min) quando comparado ao copinho (1,4ml/min) (tabela 8). No momento da alta, em 100% dos exames realizados, o volume de leite ingerido foi superior na mamadeira em relação ao copinho (gráfico 4), sendo a eficiência de alimentação significativamente maior com o uso da mamadeira (4,59ml/min) quando comparado ao copinho (1,78ml/min) de forma semelhante ao exame inicial (tabela 8).

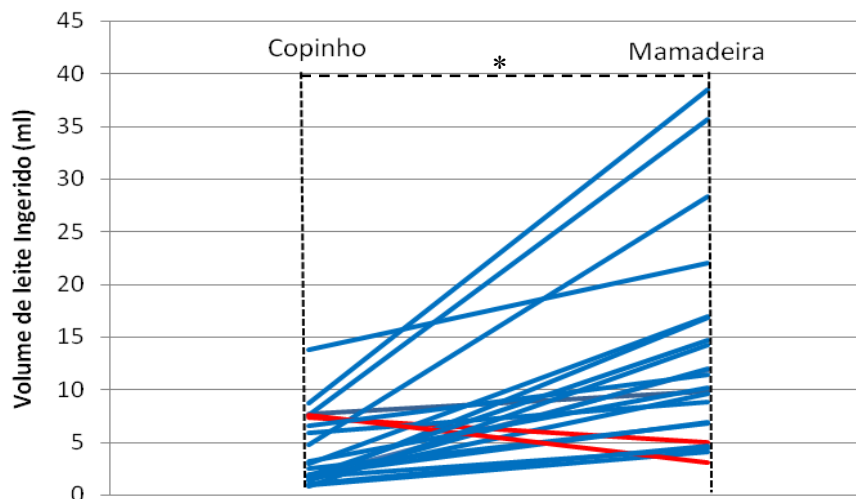


Gráfico 3: Análise, em 3 minutos, do volume de leite ingerido durante alimentação no copinho comparada a mamadeira ao iniciar dieta por V.O. (cada linha representa um indivíduo, n=25)

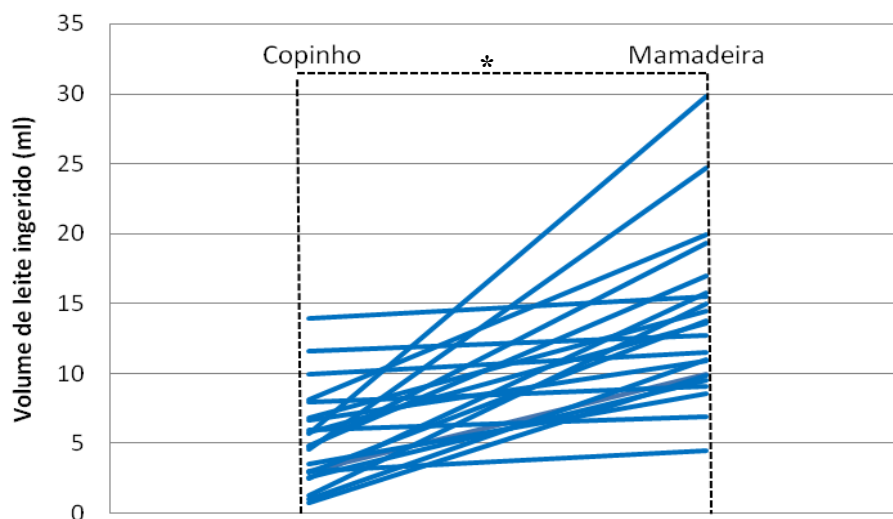


Gráfico 4: Análise, em 3 minutos, do volume de leite ingerido durante alimentação no copinho comparada a mamadeira na alta hospitalar. (cada linha representa um indivíduo, n=25)

Tabela 8 : Eficiência da alimentação no copinho e na mamadeira ao iniciar dieta por V.O. e na alta.

| | Copinho | | Mamadeira | | P* |
|--------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------------|-------|
| | Média /DP (ml) | Eficiência (ml/min) | Média /DP (ml) | Eficiência (ml/min) | |
| Início V.O. | 4,22 ±3,4 | 1,4 ±1,1 | 13,45 ±9,8 | 4,48 ±3,2 | 0,000 |
| Alta | 5,34 ±3,4 | 1,78 ±1,1 | 13,79 ±5,8 | 4,59 ±1,9 | 0,000 |

* T-student teste (para as duas análises)

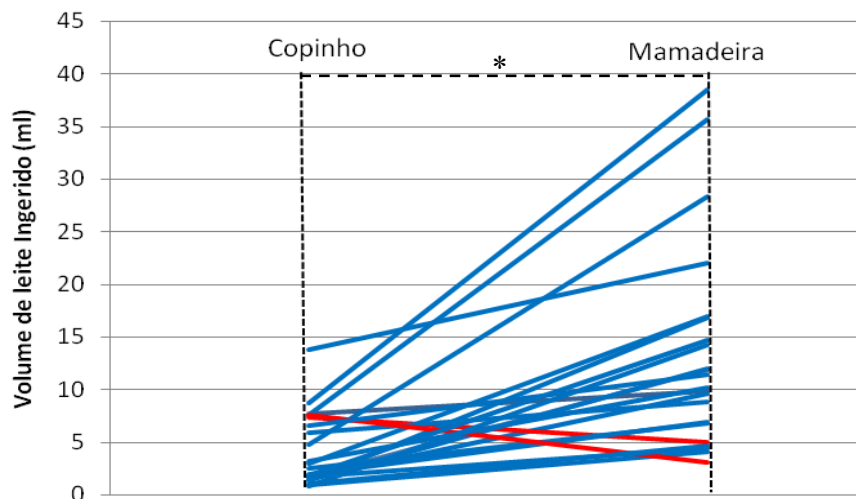


Gráfico 3: Análise, em 3 minutos, do volume de leite ingerido durante alimentação no copinho comparada a mamadeira ao iniciar dieta por V.O. (cada linha representa um indivíduo, n=25)

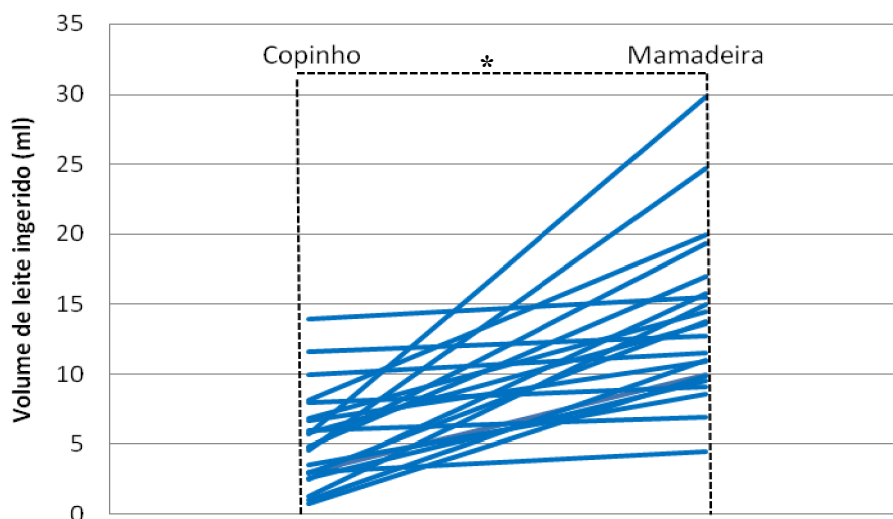


Gráfico 4: Análise, em 3 minutos, do volume de leite ingerido durante alimentação no copinho comparada a mamadeira na alta hospitalar. (cada linha representa um indivíduo, n=25)

Tabela 8 : Eficiência da alimentação no copinho e na mamadeira ao iniciar dieta por V.O. e na alta.

| | Copinho | | Mamadeira | | P* |
|--------------------|-------------------|------------------------|-------------------|------------------------|-------|
| | Média /DP (ml) | Eficiência (ml/min) | Média /DP (ml) | Eficiência (ml/min) | |
| Início V.O. | 4,22 ±3,4 | 1,4 ±1,1 | 13,45 ±9,8 | 4,48 ±3,2 | 0,000 |
| Alta | 5,34 ±3,4 | 1,78 ±1,1 | 13,79 ±5,8 | 4,59 ±1,9 | 0,000 |

* T-student teste (para as duas análises)

7.4. Análise do volume de leite perdido durante a alimentação:

Durante análise comparativa do volume de leite perdido durante a dieta oferecida no copinho e na mamadeira, verificamos que na avaliação ao iniciar dieta por V.O 56% dos RNs apresentaram maior perda de leite durante o uso da mamadeira, 36% a perda de leite foi maior com o uso do copinho e 8% dos RNs avaliados apresentaram perda semelhante em ambos os instrumentos utilizados na administração da dieta (gráfico 5). Na avaliação no momento da alta 40% dos RNs apresentaram maior perda durante o uso da mamadeira e 60% com o uso do copinho (gráfico 6). Não houve diferença significativa do volume de leite perdido diante da oferta da dieta na mamadeira em comparação ao copinho (tabela 9).

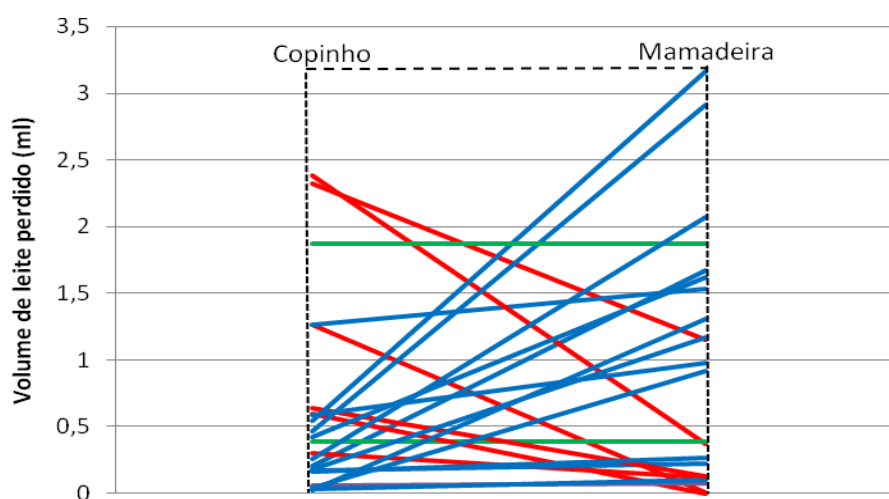
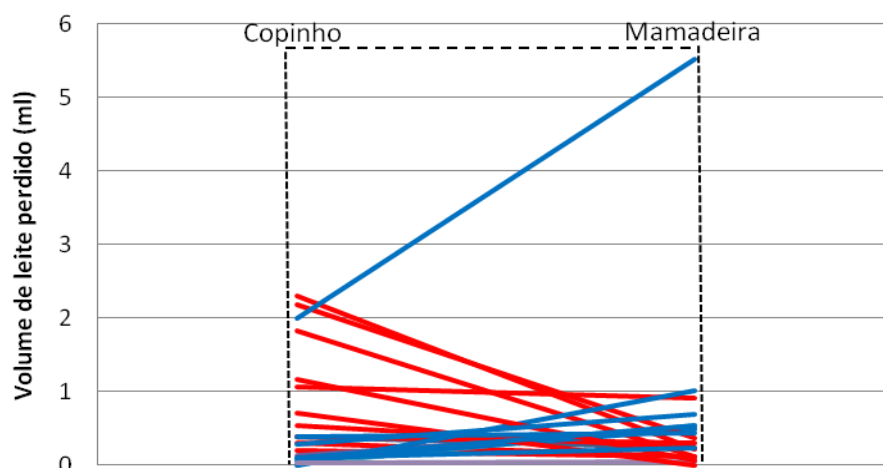


Gráfico 5: Análise do volume de leite perdido durante alimentação (3 minutos) no copinho comparada a mamadeira ao iniciar dieta por V.O. (cada linha representa um indivíduo, n=25)

**Gráfico**

6: Análise do volume de leite perdido durante alimentação (3 minutos) no copinho comparada a mamadeira na alta hospitalar. (cada linha representa um indivíduo, n=25)

Tabela 9 : Volume de leite perdido no copinho e na mamadeira ao iniciar dieta por V.O. e na alta.

| | Copinho | Mamadeira | P* |
|--------------------|-----------------|------------------|-----------|
| | Média ± DP (ml) | Média ±DP (ml) | |
| Início V.O. | 0,64 ±0,72 | 1,00 ±0,94 | 0,145 |
| Alta | 0,67 ±0,77 | 0,6 ±1,16 | 0,715 |

* Wilcoxon teste

VIII. DISCUSSÃO

As políticas públicas incorporadas no Brasil para garantir o aleitamento materno não levam em conta particularidades relacionadas ao desenvolvimento dos recém-nascidos pré-termo. Desta forma o estudo em questão traz como proposta uma análise comparativa de dois métodos de administração de leite à recém-nascidos pré-termo, com o intuito de fornecer evidências que irão embasar uma escolha que tenha como alvo principal a saúde da criança.

A mamadeira é o método mais comumente usado para suplementação da amamentação, seguido do copinho (Al-sahab *et al.*, 2010). Como já mencionado anteriormente, a prática de administração do leite através do copinho, foi incorporada às unidades de terapia intensiva sem estudos prévios que levassem em conta as peculiaridades desta população, em sua maioria composta por recém-nascidos pré-termo (Dowling *et al.*, 2002). Esta incorporação de forma precoce é no mínimo curiosa, pois em uma época de globalização em alta onde a velocidade e disseminação de informações é uma das vantagens deste processo, por que adotar medidas com segurança ainda não comprovada para uma população de risco?

Dentre os estudos que compararam copinho e mamadeira, nenhum deles avaliou o comportamento da respiração levando em conta as variações de volume respiratório durante a alimentação, porém alguns estudos já demonstraram diminuição da ventilação (Al-Sayed, Schrank e Thach, 1994), instabilidade respiratória e de fluxo aéreo (Blondheim *et al.*, 1993) durante a alimentação.

Utilizando os dados de volume pulmonar, buscamos identificar se havia uma tendência de melhora do padrão respiratório preferencialmente em um dos métodos utilizados (copinho ou mamadeira), no entanto esta análise não mostrou um comportamento padrão ou preferencial dentre os recém-nascidos avaliados.

Todos os recém-nascidos foram analisados em ambos os métodos, porém durante o período de internação eles receberam o complemento da dieta através ou do copinho ou da mamadeira, caracterizando desta forma o treinamento em um dos instrumentos.

Na tentativa de melhor entender se havia outra variável relacionada às melhoras observadas no padrão respiratório, analisamos este de acordo com o treinamento a que o recém-nascido estava exposto, e de forma semelhante a análise anterior não observamos uma relação entre o treinamento do método e a melhora do padrão respiratório no mesmo. Nenhuma informação neste sentido foi encontrada ou sugerida na literatura.

Nossos resultados até o momento evidenciaram que durante a ingestão do alimento, tanto no copinho como na mamadeira, houve uma redução do volume respiratório. A diminuição da ventilação é proporcional ao aumento da frequência de deglutição, por consequência da inibição neural da respiração e fechamento de via aérea durante deglutição, o que chamamos de apnéia da deglutição (Koenig, Davies e Thach, 1990 e Al-Sayed, Schrank e Thach, 1994).

No caso do nosso estudo, este componente está presente independente do método utilizado. Apesar de na mamadeira o volume ingerido ser maior, isto não reflete necessariamente um maior número de deglutições. Desta forma o fato de evidenciarmos redução semelhante do volume respiratório durante o

uso do copinho e da mamadeira poderia estar relacionado ao número de deglutições também semelhante entre os grupos, no entanto não foi possível neste estudo quantificarmos as deglutições durante o exame, pois esta análise requer uma tecnologia da qual não dispomos.

Outro fato que pode ter contribuído para evidenciarmos redução do volume respiratório em todos os exames, é o momento da realização destes. Segundo Mathew *et al.* (1985) uma redução significativa da ventilação ocorre durante a parte inicial da alimentação, período este em que os exames são realizados em nosso estudo (3 a 5 minutos iniciais).

A segurança na alimentação é um aspecto abordado na literatura e geralmente avaliado através da saturação de oxigênio e frequência cardíaca (Rocha, Martinez e Jorge, 2002; Marinelli, Burke e Dodd, 2001; Sakalidis *et al.*, 2013). Howard *et al.* (1999) estudaram alguns parâmetros fisiológicos, em recém-nascidos a termo saudáveis, e realizando análise comparativa entre copinho e mamadeira os autores não observaram diferença significativa na média de frequência cardíaca e saturação de oxigênio, porém quando comparado ao grupo alimentado ao seio, ambos apresentaram aumento de frequência cardíaca e diminuição da saturação de oxigênio. No entanto, estes dados comparativos com o grupo em aleitamento materno exclusivo são contestáveis devido a não randomização deste, segundo discute os próprios autores.

Marinelli, Burke e Dodd (2001) realizaram estudo randomizado crossover com recém-nascidos pré-termo, e observaram maiores valores na média de frequência cardíaca durante alimentação na mamadeira em comparação com o copinho. Quanto à média da saturação de oxigênio esta foi menor na

mamadeira, além disso, durante a alimentação na mamadeira foram mais freqüentes os episódios de saturação de oxigênio menor que 90%. Os autores discutem que estes resultados melhores durante a utilização do copinho, podem estar relacionados ao menor volume de leite ingerido e a maior quantidade de leite desperdiçado.

Dos estudos selecionados na revisão da Cochrane Library (Flint, new e Davies, 2007), apenas um (Rocha, Martinez e Jorge, 2002) estudou a saturação de oxigênio durante a alimentação, e observou não haver diferença significativa na média da saturação entre os grupos copinho e mamadeira, no entanto ao avaliar o número de episódios de saturação de oxigênio inferior a 85% estes foram mais freqüentes durante o uso da mamadeira.

Nossos resultados corroboram, em parte, com os resultados encontrados nos estudos acima citados (Rocha, Martinez e Jorge, 2002; Marinelli, Burke e Dodd, 2001). Apesar das diferenças metodológicas, também observamos maior número de episódios de queda de saturação (considerado episódios de saturação inferior a 85%) durante o uso da mamadeira em comparação com o copinho. Quando levamos em conta o número de crianças que apresentaram estes episódios verificamos que esta diferença se mantém, ou seja, até o momento nossos resultados demonstraram que durante o uso da mamadeira um maior número de crianças apresentou queda de saturação de oxigênio, e a frequência desta foi maior quando comparado ao copinho.

Quanto maior a idade gestacional, maior a estabilidade fisiológica, desta forma é de se esperar que diminuam o número de episódios de queda de saturação no momento da alta quando comparado ao início da alimentação por via oral, como demonstrado em nosso estudo.

Quanto ao momento em que foram evidenciados os episódios de queda de saturação, verificamos que a maioria foi registrado no momento de pausa de alimentação, quando o volume pulmonar já voltou à valores semelhantes ao basal. Isso ocorre, pois o registro da saturação de oxigênio através da oximetria de pulso evidencia o fenômeno com um atraso de 24-35 segundos (Soubani, 2001).

Vale ressaltar que da mesma forma que Marinelli, Burke e Dodd (2001) também evidenciamos de forma significativa uma menor ingesta de leite durante o uso do copinho. O fluxo de leite tem grande impacto na frequência respiratória e ventilação durante a alimentação com mamadeira.

Alguns autores especulam que ao se reduzir o fluxo de leite ocorram menos episódios de queda de saturação. Mathew (1991) demonstrou que ao utilizar um bico de baixo fluxo as alterações respiratórias observadas com bicos comuns não foram evidenciadas, sugerindo assim que a redução do fluxo de leite é fundamental no processo de alimentação do recém-nascido, principalmente o pré-termo por ter limitada habilidade de auto-regular o fluxo de leite. Esta poderia ser uma hipótese para a alteração de saturação de oxigênio mais evidente durante o uso da mamadeira observada em nosso estudo, uma vez que foi utilizado bico ortodôntico, adequado para a idade, porém com fluxo normal. A escolha deste bico foi baseada no fato de ser este de fácil acesso no mercado e economicamente viável.

Visando minimizar os efeitos negativos do uso da mamadeira em relação a saturação de oxigênio, foi sugerido em recente estudo com pré-termos (Jenik *et al.*, 2012) um novo modelo de mamadeira que possui a forma, o desenho, a colocação e construção da válvula dentro da garrafa de forma a

evitar uma elevada acumulação de vácuo interno. Em comparação ao modelo tradicional de mamadeira, o novo modelo evidenciou saturação média de oxigênio maior, e menos episódios de queda de saturação, além de maior eficiência de alimentação. A oxigenação adequada permite que a criança mantenha a organização comportamental.

Marinelli, Burke e Dodd (2001) observaram aumento na frequência cardíaca, tanto no grupo copinho quanto no grupo mamadeira, porém a média de frequência cardíaca foi maior durante a mamadeira.

Nossos resultados mostraram que os episódios de aumento de frequência cardíaca ($bpm > 180$) ocorreram de forma semelhante quando utilizamos o copinho ou a mamadeira para alimentação, não havendo diferença significativa entre eles, resultados semelhantes aos encontrados por Howard *et al.* (1999). Em nosso estudo não foi possível analisar a média de frequência cardíaca, pois esta não foi coletada de forma contínua.

A análise conjunta dos dados de volume pulmonar e saturação de oxigênio nos mostra que apesar de na mamadeira ocorrer um maior número de quedas de saturação isso não se reflete em uma diferença significativa entre os métodos no que diz respeito ao volume pulmonar. Sendo assim, o número menor de quedas de saturação durante o uso do copinho possivelmente refletem a gravidade destas quando comparado a mamadeira.

Dentre os parâmetros que este estudo se propôs a investigar nesta análise comparativa, alguns já foram abordados em outros estudos, e outros não.

A técnica de administração do leite é um fator de bastante importância quando estamos discutindo volume de leite ingerido, isto porque dependendo

da técnica utilizada o recém-nascido não tem a oportunidade de auto-regular a demanda de alimento, uma vantagem abordada por Vallenias e Savage (1998) para utilização do copinho.

A técnica da administração de leite utilizada em nosso estudo foi a técnica de Lang, Lawrence e Orme (1994), atualmente preconizada na literatura, onde o leite toca o lábio inferior do recém-nascido e este sorve o leite através da movimentação antero-posterior da língua. No entanto, encontramos na literatura um estudo (Malhotra *et al.*, 1999) que investigou o volume de leite ingerido durante a oferta através de diferentes métodos, e descreve que para oferecer o leite no copinho, este é gentilmente derramado na boca da criança, em pequenas quantidades por vez. Esta última técnica descrita não se mostra eficaz para avaliar volume de leite ingerido, uma vez que este vai estar diretamente relacionado ao examinador que administra a dieta, caracterizando um viés de aferição.

Ao avaliarmos o volume de leite ingerido durante a alimentação, observamos que em 92% dos exames realizados ao iniciar alimentação por via oral, este foi maior durante o uso da mamadeira em relação ao copinho, panorama este que se repete no momento da alta onde 100% dos exames realizados evidenciaram maior ingestão de leite durante o uso da mamadeira. Marinelli, Burke e Dodd (2001) também observaram menor volume de leite ingerido quando a dieta era oferecida no copinho, no entanto não fica claro de que forma este volume foi aferido, além de não ter sido levado em conta o volume de leite desperdiçado durante a administração.

O estudo de Malhotra *et al.* (1999) observou que no copinho o volume de leite ingerido foi maior quando comparado à mamadeira, no entanto este dado

torna-se contestável uma vez que a técnica utilizada para oferecer o leite determina o quanto vai ser derramado na boca da criança, o que não acontece com a mamadeira onde o leite é extraído através da sucção.

Não encontramos outros trabalhos na literatura, de caráter comparativo, que investigassem o volume de leite ingerido, desta forma então, torna-se inviável uma comparação dos nossos dados com os obtidos nos estudos aqui expostos, devido à falta de rigor metodológico apresentado por estes (Marinelli, Burke e Dodd, 2001; Malhotra *et al.* 1999).

Analisando a perda de leite durante a administração da dieta nos deparamos com semelhante escassez de estudos. Malhotra *et al.* (1999) realizou esta análise utilizando um babador plastificado para aferir o volume de leite perdido e concluiu que a perda de leite foi maior no copinho em comparação com a mamadeira, no entanto este sofre algumas críticas por não se tratar de um ensaio controlado, randomizado.

Aloysius e Hickson (2007) em estudos prospectivos crossover também observaram maior perda de leite durante a administração da dieta com Paladai (tipo de copinho comumente utilizado na Índia) em comparação a mamadeira.

Ao avaliarmos a perda de leite durante a alimentação através do copinho e da mamadeira, observamos que apesar de no momento inicial a perda de leite ser maior durante o uso da mamadeira, fenômeno este que tende a se modificar no momento da alta onde observamos maior perda de leite com o uso do copinho, esta diferença não foi significativa. Cabe aqui ressaltar que por se tratar de um ensaio clínico do tipo Crossover o recém-nascido é comparado com ele mesmo, o que vem a fortalecer ainda mais nossos dados, pois não

estamos comparando duas populações e sim a mesma população diante de métodos diferentes.

Acreditamos que quando o copinho é administrado da maneira correta não há desperdício significativo de leite, pois ele o sorve de acordo com a sua capacidade, desta forma esta variável foi controlada em nosso estudo uma vez que no momento do exame o copinho foi administrado sempre pelo mesmo avaliador (com bastante experiência na técnica). Talvez esta seja a justificativa da diferença dos nossos achados em relação aos descritos na literatura (Aloysius e Hickson, 2007).

Cloherty *et al.* (2005) descrevem experiências e expectativas de mães e profissionais de saúde em um debate envolvendo vários aspectos relacionados ao uso do copinho e mamadeira, e neste surgem alguns relatos que enfocam uma maior perda de leite no copinho. Collins *et al.* (2004) relata que dentre as mães que escolheram introduzir a mamadeira como instrumento para administrar o suplemento, a maioria delas justificou sua escolha dizendo haver problemas com o copinho em relação a grande perda de leite, não saciedade por parte do recém-nascido, maior tempo gasto e dificuldade na administração. Realmente na prática clínica é perceptível a dificuldade de aceitação por parte de pais e cuidadores em relação ao uso do copinho e é de se esperar que apresente maior perda de leite uma vez que é necessário treinamento para a prática eficaz da técnica, variável esta que foi controlada em nosso estudo.

O estudo de Dowling *et al.* (2002) revelou que cerca de 38,5% do volume oferecido é perdido durante a oferta de leite através do copinho, e ressalta a importância de se mensurar a quantidade de leite perdido e leite ingerido tanto para a prática clínica quanto para os protocolos de pesquisa. Os

autores especulam que ao se pensar na questão de segurança na utilização do copinho deve-se levar em conta a pequena quantidade de leite ingerida e a quantidade de leite desperdiçada.

Apesar de não evidenciarmos diferença quanto ao volume de leite desperdiçado, o volume de leite ingerido no copinho é bem inferior quando comparado a mamadeira, o que na prática vai implicar em uma demanda maior de tempo para administrar a dieta no copinho, aspecto este já abordado em dois estudos prospectivos crossover onde os autores observaram que a dieta no copinho demanda mais tempo (Marinelli, Burke e Dodd, 2001; Aloysius e Hickson, 2007). Este pode ser um fator de impacto negativo ao pensarmos na rotina da UTI, refletindo assim em dificuldade de aceitação por parte dos profissionais, como evidenciado no estudo de Aloysius e Hickson (2007).

A importância de se discutir a perda de leite é a repercussão que esta baixa ingesta poderia acarretar ao recém-nascido, influenciando no ganho de peso e conseqüentemente no tempo de internação.

No que diz respeito ao ganho de peso foi encontrado um estudo (Rocha, Martinez e Jorge, 2002) que não evidenciou diferença significativa entre os grupos copinho e mamadeira, por outro lado em outro estudo (Collins *et al.*, 2004) os autores evidenciaram maior tempo de internação (± 11 dias) no grupo que recebeu copinho quando comparado ao grupo mamadeira. Nossos dados não evidenciaram diferença significativa entre os recém-nascidos que receberam copinho durante a internação, quando comparados a mamadeira, no que diz respeito ao número de dias na alta. No entanto, vale ressaltar que nossa amostra não foi calculada para este desfecho, não tendo, portanto poder para tal.

Talvez o tempo de estadia aumentado tenha um impacto mais deletério para o recém-nascido, para a mãe e para o estado (gastos com dias de internação), do que as taxas de amamentação na alta. Desta forma fica clara a necessidade de mais estudos que avaliem estes parâmetros, que não foram avaliados neste estudo devido ao tipo de desenho experimental.

Um fator que contribuiu de forma negativa neste estudo diz respeito ao grande número de perdas por problemas técnicos (aparelho com defeito, registro com ruído) e por quebra de protocolo. Todos os episódios de quebra de protocolo evidenciados em nosso estudo ocorreram devido a mudança no instrumento utilizado para suplementar a dieta durante o período de internação, em que em 100% dos casos ocorridos foi administrado a dieta com mamadeira para a criança que fazia uso do copinho.

Além de reduzir bastante o número de sujeitos participantes da pesquisa este dado fala por si só, revelando a dificuldade dos cuidadores na aceitação do copinho, o que provavelmente ocorre devido ao maior tempo despendido em sua administração. Além disso, a única perda que tivemos por retirada de consentimento por parte da mãe ocorreu porque esta expressou insatisfação com o uso do copinho, solicitando assim a utilização da mamadeira para suplementação da dieta.

Collins *et al.* (2004) em seu estudo teve não aderência de 56% no grupo copinho, tendo introduzido a mamadeira. Esses dados corroboram com relatos já abordados em outros estudos e devem ser levados em conta quando discutimos suplementação da dieta, uma vez que é a equipe de enfermagem e as mães que vão administrá-la.

Concluindo, nossos dados mostram que apesar de ocorrer um maior número de quedas de saturação com o uso da mamadeira, não houve diferença entre os métodos no que diz respeito ao comportamento respiratório durante a alimentação. Acreditamos que as peculiaridades e individualidade de cada recém-nascido deve ser respeitada além de normas generalistas, em favor de proporcionar experiência prazerosa de alimentação à esta população. Devemos lembrar que a sucção tem função de acalmar o recém-nascido, sendo utilizada inclusive em procedimentos dolorosos. Além disso, a sucção proporciona aumento de ocorrência de vedamento labial, ritmo, acanolamento, peristaltismo e coordenação sucção-deglutição-respiração (Neiva e Leone, 2006).

Em adição, observamos que o volume ingerido durante o uso da mamadeira é maior, o que acarreta em menor tempo de administração.

Existe um longo caminho a ser percorrido até que consigamos chegar efetivamente a um consenso científico sobre o assunto. Em paralelo a estes fatores estão questões políticas e econômicas, uma vez que os hospitais credenciados recebem incentivos financeiros (portaria GM/MS nº. 1.117, de 7 de junho de 2004). Será que esta pode ser uma das respostas para incorporação desta prática sem consenso científico?

É fundamental que as famílias sejam amplamente esclarecidas sobre as implicações dos diferentes tipos de dieta na saúde de seu bebê, compreendendo que a realização de um programa de orientação significa a oportunidade de receber informação especializada (Medeiros e Bernardi, 2011).

IX. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- a) O volume de leite ingerido durante a alimentação na mamadeira foi significativamente maior em relação ao copinho;
- b) O volume de leite perdido durante administração da dieta não foi diferente com do uso do copinho ou da mamadeira;
- c) A análise dos padrões fisiológicos mostrou que:
- As alterações de saturação de oxigênio tiveram maior incidência diante do uso da mamadeira, apresentando também maior frequência de episódios.
 - As alterações de frequência cardíaca tiveram incidência semelhante diante do copinho e da mamadeira;
- d) Todos os recém-nascidos apresentaram melhora do padrão respiratório entre o exame de início de via oral e o exame de alta;
- e) Não foi observada uma superioridade de um método sobre o outro de forma significativa no que concerne a melhora do padrão respiratório;
- f) Não foi observada uma relação entre a melhora do padrão respiratório e o método para o qual ele foi treinado;
- g) Os resultados deste estudo podem contribuir para a escolha do método mais seguro para alimentação do recém-nascido de muito baixo peso ao nascer.

Os resultados sugerem que o volume de leite ingerido durante o uso da mamadeira são maiores do que no copinho, porém as quedas de saturação também são mais frequentes. Entretanto, a influência do fluxo de leite ingerido poderia ser na prática clínica contornada com o uso de um bico de baixo fluxo.

X. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Abouelfetoh AM, Dowling D, Dabah AS, Elguindy SR, Seoud I. Cup versus bottle feeding for hospitalized late preterm infants in Egypt: a quasi experimental study. *International Breastfeeding Journal* 2008; 3 (27): 1-11

Al-Sahab B, Feldman M, Macpherson A, Ohlsson A, Tamim H. Which method of breastfeeding supplementation is best? The beliefs and practices of paediatricians and nurses. *Paediatr Child Health* 2010; 15(7):427-431.

Al-Sayed LE, Schrank WI, Thach BT. Ventilatory sparing strategies and swallowing pattern during bottle feeding in human infants. *J Appl Physiol* 1994; 77: 78–83.

Alexander GR, Himes JH, Kaufman RB, Mor J, Kogan M. A United States national reference for fetal growth. *Obstet Gynecol* 1996; 87(Schneider):163-8.

Aloysius A, Hickson M. Evaluation of paladai cup feeding in breast-fed preterm infants compared with bottle feeding. *Early Human Development* 2007; 83:619 – 621.

Aquino RR, Osório MM. The feeding of preterm newborns: alternative methods for the transition from tube-feeding to breastfeeding. *Rev Bras Saude Matern Infant* 2008; 8:11-6.

Ballard JL, Khoury JC, Wedig K, Wang L, Eilers-Walsman BL, Lipp R. New Ballard Score, expanded to include extremely premature infants. *J Pediatr* 1991; 119(3):417-23.

Bancalari E, Abdenour GE, Feller R, Gannon J. Bronchopulmonary dysplasia: clinical presentation. *J Pediatr*. 1979 Nov; 95(5 Pt 2):819-23.

Blondheim O, Abbasi S, Fox WW, Bhutani VK. Effect of enteral gavage feeding rate on pulmonary functions of very low birth weight infants. *J Pediatr* 1993; 122:751–5.

Boo NY, Puah CH, Lye MS. The role of expressed breastmilk and continuous positive airway pressure as predictors of survival in extremely low birthweight infants. *J Trop Pediatr* 2000; 46(1):15-20.

Brown SJ, Alexander J, Thomas P. Feeding outcome in breast-fed term babies supplemented by cup or bottle. *Midwifery* 1999; 15(Schneider):92-6.

Bu'Lock F, Woolridge MW, Baum JD. Development of co-ordination of sucking, swallowing and breathing: ultrasound study of term and preterm infants. *Dev Med Child Neurol* 1990; 32(8):669-78.

Chen C, Wang T, Chang H, Chi C. The effect of breast-and bottle-feeding on oxygen saturation and body temperature in preterm infants. *J. Human Lact* 2000, 16(1): 21 – 27.

Chu JS, Dawson P, Klaus M e Sweet AY. Lung compliance and lung volume measured concurrently in normal full-term and premature infants. *Pediatrics*, 1965; 34: 525. Apud: Atheneu, editor. *Distúrbios respiratórios do recém-nascido*. Rio de Janeiro - São Paulo: Benjamin Israel Kopelman; 1984. p. 22.

Chung SS. Propedêutica do aparelho respiratório. In: Atheneu, editor. *Distúrbios respiratórios do recém-nascido*. Rio de Janeiro - São Paulo: Benjamin Israel Kopelman; 1984. p. 131 – 139.

Cloherty M, Alexander J, Holloway I, Galvin K, Inch S. The cup-versus-bottle debate: a theme from an ethnographic study of the supplementation of breastfed infants in hospital in the United kingdom. *J Hum Lact*. 2005 May; 21(2):151-62.

Collins CT, Ryan P, Crowther CA, McPhee AJ, Paterson S, Hiller JE. Effect of bottles, cups, and dummies on breast feeding in preterm infants: a randomised controlled trial. *Bmj* 2004; 329(7459):193-8.

Collins CT, Makrides M, Gillis J, McPhee AJ. Avoidance of bottles during the establishment of breast feeds in preterm infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005, Issue 2. Art N°:CD005252. DOI:.10.1002/14651858:

Dalal SS, Mishra S, Agarwal R, Deorari AK, Paul VK, Sankar MJ. Feeding behaviour and performance of preterm neonates on Paladai feeding. *Acta Paediatr*. 2013 Jan 8. doi: 10.1111/apa.12148

Daniëls H, Casaer P, Devlieger H, Eggermont E. Mechanisms of feeding efficiency in preterm infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1986; 5(4):593-6.

Diaz MG, Ramos CLA, Rico JS, Robayna MC, Alvarez JA. [Breast feeding and length of hospitalization]. *Rev Enferm* 1997; 20(231):11-4.

Dowling DA, Meier PP, DiFiore JM, Blatz M, Martin RJ. Cup-feeding for preterm infants: mechanics and safety. *J Hum Lact* 2002; 18(1):13-20; quiz 46-9, 72.

Flint A, New K, Davies MW. Cup feeding versus other forms of supplemental enteral feeding for newborn infants unable to fully breastfeed. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2007, Issue 2. Art. No.: CD005092.

Freer Y. A comparison of breast and cup-feeding in preterm infants: effect on physiological parameters. *J Neonatal Nurs*. 1999; 5:16 - 21.

Gewolb IH, Vice FL, Schwietzer-Kenney EL, Taciak VL, Bosma JF. Developmental patterns of rhythmic suck and swallow in preterm infants. *Dev Med Child Neurol* 2001; 43(1):22-7.

Gilks J, Watkinson M. Improving breast feeding in preterm babies: Cup feeding versus bottle feeding. *Journal of Neonatal Nursing* 2004; 10:118-20.

Gomes CF, Trezza EMC, Murade ECM, Padovani CR. Surface electromyography of facial muscles during natural and artificial feeding of infants. *J Pediatr (Rio J)*. 2006; 82(2):103-9.

Guyton AC, Hall JE. *Fisiologia Humana*, 9 ed. Editora: *Macgraw Hill*, 1997.

Howard CR, de Blicke EA, ten Hoopen CB, Howard FM, Lanphear BP, Lawrence RA. Physiologic stability of newborns during cup- and bottle-feeding. *Pediatrics* 1999; 104(5 Pt 2):1204-7.

Howard CR, Howard FM, Lanphear B, Eberly S, deBlicke EA, Oakes D, *et al*. Randomized clinical trial of pacifier use and bottle-feeding or cupfeeding and their effect on breastfeeding. *Pediatrics* 2003; 111(3):511-8.

Hylander MA, Strobino DM, Dhanireddy R. Human milk feedings and infection among very low birth weight infants. *Pediatrics* 1998; 102(3):E38.

Hylander MA, Strobino DM, Pezzullo JC, Dhanireddy R. Association of human milk feedings with a reduction in retinopathy of prematurity among very low birthweight infants. *J Perinatol* 2001; 21(6):356-62.

Jardim JRB. *Fisiologia Pulmonar* In: Atheneu, editor. *Distúrbios respiratórios do recém-nascido*. Rio de Janeiro - São Paulo: Benjamin Israel Kopelman; 1984. p. 53 - 65.

Jenik A, Fustiñana C, Marquez M, Mage D, Fernandez G, Mariani G. A New Bottle Design Decreases Hypoxemic Episodes during Feeding in Preterm Infants. *Int J Pediatr*. 2012; 2012:531608.

Kelly BN, Huckabee ML. Measuring Breathing and Swallowing Coordination in Human Infants Using the Kay Elemetrics Swallowing Workstation. In: <http://www.kayelemetrics.com> (acessado em set/2006).

Koenig JS, Davies AM, Thach BT. Coordination of breathing, sucking, and swallowing during bottle feedings in human infants. *J Appl Physiol* 1990; 69(5):1623-9.

Lang S, Lawrence CJ, Orme RL. Cup feeding: an alternative method of infant feeding. *Arch Dis Child* 1994; 71(4):365-9.

Lopez CP; Silva RG. Métodos de alimentação alternativos para recém-nascidos prematuros. *Rev. paul. pediatr*. 2012, São Paulo, v. 30, n. 2.

Lopez CP. Avaliação da dinâmica da deglutição em recém-nascidos pré-termo com o uso do copo e mamadeira [tese de mestrado]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2001.

Lucena SL. Análise do padrão respiratório do recém-nascido de muito baixo peso ao nascer durante o uso do copinho e da mamadeira. [Dissertação de mestrado] Rio de Janeiro. Pós-Graduação em Saúde da Criança e da Mulher, Instituto Fernandes Figueira (IFF/FIOCRUZ), RJ, Brasil. 2008.

Lucena SL, Rocha AD, Ramos JRM, Costa AM, Lopes JMA, Moreira MEL. A non invasive technic for evaluation of respiratory efforts in preterm infants during feeding. Submetido para publicação no Journal of evaluation in clinical practice (anexo 3)

Malhotra N, Vishwambaran L, Sundaram KR, Narayanan I. A controlled trial of alternative methods of oral feeding in neonates. *Early Hum Dev* 1999; 54(1):29-38.

Marinelli KA, Burke GS, Dodd VL. A comparison of the safety of cupfeedings and bottlefeedings in premature infants whose mothers intend to breastfeed. *J Perinatol* 2001; 21(6):350-5.

Mathew OP, Clark ML, Pronske MH, Luna-Solarzano HG e Peterson MD. Breathing pattern of neonates during nonnutritive sucking. *Pediatr Pulmonol* 1985; 1(4):204-6.

Mathew OP. Breathing patterns of preterm infants during bottle feeding: role of milk flow. *J Pediatr*. 1991; 119:960–965

Medeiros AMC., Bernardi AT. Feeding preterm infants: breast, cup and bottle. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;16(1):73-9

Miyasaki CH. Controle da respiração. In: Atheneu, editor. *Distúrbios respiratórios do recém-nascido*. Rio de Janeiro - São Paulo: Benjamin Israel Kopelman; 1984. p. 53 - 65.

Mizuno K, Ueda A. The maturation and coordination of sucking, swallowing, and respiration in preterm infants. *J Pediatr* 2003; 142(1):36-40.

Mosley C, Whittle C, Hicks C. A pilot study to assess the viability of a randomised controlled trial of methods of supplementary feeding of breast-fed pre-term babies. *Midwifery* 2001; 17(Schneider):150-7.

Neifert M, Lawrence R, Seacat J. Nipple confusion: toward a formal definition. *J Pediatr* 1995; 126(6):S125-9.

Neiva FCB.; Leone CR. Sucção em recém-nascidos pré-termo e estimulação da sucção. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica, Barueri (SP)*, v. 18, n. 2, p. 141-150, maio-ago. 2006

Nobre EB, Issler H, Ramos JLA, Grisi SJFE. Breastfeeding and neurodevelopment: a review of literature. *Pediatrics* 2010; 32(3):204-10.

Nunes MS., Rocha AD., Lucena SL., Moreira MEL. Uso do copinho e da mamadeira nas unidades neonatais em recém-nascidos pré-termo – Artigo de revisão. Aceito para publicação em maio de 2013 na Revista da SOPERJ (anexo 1).

Paula IA, Silva AA. *et al.* Evaluation of dysphagia in pediatric population using fiberoptic endoscopy. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia* 2002; 68(1):91-96.

Quintella T, Silva AA, Botelho MIMR. Distúrbios da deglutição (e aspiração) na infância. In: Furkim AM; Santini CS. *Disfagias Orofaríngeas* 1 ed. Carapicuíba, SP: Pró-Fono, 1999. cap.5, p.61-96.

Rocha NM, Martinez FE, Jorge SM. Cup or bottle for preterm infants: effects on oxygen saturation, weight gain, and breastfeeding. *J Hum Lact* 2002; 18(Schneider):132-8.

Rocha AD, Moreira ME, Pimenta HP, Ramos JR, Lucena SL. A randomized study of the efficacy of sensory-motor-oral stimulation and non-nutritive sucking in very low birthweight infant. *Early Hum Dev.* 2007 Jun; 83(6):385-8.

Rocha AD. Análise do efeito do uso da mamadeira e copinho nos padrões de sucção ao seio em recém-nascidos pré-termo. [Tese de doutorado] Rio de Janeiro: Pós-Graduação em Saúde da Criança e da Mulher, Instituto Fernandes Figueira (IFF/FIOCRUZ), RJ, Brasil. 2009.

Sakalidis VS, Kent JC, Garbin CP, Hepworth AR, Hartmann PE, Geddes DT. Longitudinal changes in suck-swallow-breathe, oxygen saturation, and heart rate patterns in term breastfeeding infants. *J Hum Lact.* 2013 May; 29(2):236-45.

Selley WG, Ellis RE, Flack FC, Brooks WA. Coordination of sucking, swallowing and breathing in the newborn: its relationship to infant feeding and normal development. *Br J Disord Commun* 1990; 25(3):311-27.

Shivpuri CR, Martin RJ, Carlo WA, Fanaroff AA. Decreased ventilation in preterm infants during oral feeding. *J Pediatr* 1983; 103(Schneider):285-9.

Silva AC, Alencar KC, Rodrigues LC, Perillo VC. Cup-feeding of premature newborn children. *Rev Soc Bras Fonoaudiol* 2009;14:387-93.

Soubani AO. Noninvasive monitoring of oxygen and carbon dioxide. *Am J Emerg Med.* 2001 Mar; 19(2):141-6.

Stevenson RD, Allaire JH. The development of normal feeding and swallowing. *Pediatr Clin North Am* 1991; 38(6):1439-53.

Takahashi K, Groher ME, Michi K. Methodology for detecting swallowing sounds. *Dysphagia* 1994; 9(1):54-62.

Thorley V. Cup feeding: problems created by incorrect use. *J Hum Lact* 1997;13(1):54-5.

Thoyre SM, Carlson J. Occurrence of oxygen desaturation events during preterm infant bottle feeding near discharge. *Early Human Development* 2003; 72(2003):25-36.

Toma TS, Rea MF. Benefits of breastfeeding for maternal and child health: an essay on the scientific evidence. *Cad. Saúde Pública* 2008; 24.Sup 2: S235-S246.

Vallenas C, Savage F. Evidence for the Ten Steps to Successful Breastfeeding. Division of Child Health and Development, World Health Organization 1998.

WHO/UNICEF. Innocenti Declaration on the protection, promotion and support of breast-feeding. In: Breast-feeding in the 1990s: A Global initiative. Florence, Italy: United states agency for international development (AID) and the Swedish International Development Authority (SIDA); 1990.

Zimmerman PV, Connellan SJ, Middleton HC, Tabona MV, Goldman MD, Pride N. Postural changes in rib cage and abdominal volume-motion coefficients and their effect on the calibration of a respiratory inductance plethysmograph. *Am Rev Respir Dis*. 1983 Feb;127(2):209-14.

Apêndice 1

FICHA DE COLETA DE DADOS:

| | |
|-------------|------------|
| Nome da mãe | Nome do Rn |
|-------------|------------|

| |
|------------|
| Prontuário |
|------------|

Dados Maternos

| | | | |
|---------------|------------------|------------------|---------------------|
| Idade materna | Escolaridade | Ordem nascimento | Companheiro S N |
| Ocupação | Gemelaridade S N | Pré-natal S N | Hipertensão S N |
| Diabetes S N | Fumante S N | Tipo de parto | 0- normal 1-cesárea |

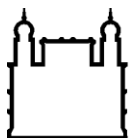
Variáveis do RN

| | | |
|------------------|----------------------|---------------------|
| Sexo M F | data de nascimento | peso ao nascer |
| Apgar1 | Apgar5 | IG DUM: BALL: USTF: |
| Alexander: P A G | Tempo O ₂ | Tempo TOT |
| Sepse S N | DMH S N | Anemia S N |
| PCA | Refluxo S N | HIC 1 ou 2 S N |
| D vida 100 ml | D vida rec pes nasc | |
| Dias vida in SOG | Peso in SOG | IG in SOG |
| Dias vida in VO | Peso iniciar VO | IG in VO |
| Dias vida so VO | Peso so VO | IG so VO |
| Dias vida alta | Peso alta | IG alta |
| N dietas seio | N dietas cop/mam | |

Variáveis amamentação

| | | | |
|---------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|
| Intern nutrizes S N | Quantid visita mãe | Contato pele-a-pele S N | Tipo aliment alta |
|---------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|

Apêndice 2



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Fernandes Figueira

74



Instituto Fernandes Figueira

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Titulo do estudo: **Análise do padrão respiratório de recém-nascidos de muito baixo peso ao nascer durante o uso do copinho e mamadeira**

Instituição: Instituto Fernandes Figueira

Curso de Pós-Graduação em Saúde da Criança e da Mulher

Pesquisadores: **Sabrina Lopes de Lucena**

Dra. Maria Elisabeth Lopes Moreira (orientadora)

Dra. Adriana Duarte Rocha (co-orientadora)

Como responsável pelo menor _____
reg: _____ o(a) Sr(a) está sendo solicitado a autoriza-lo a participar de um estudo voluntário, para o qual estão sendo convidados os recém-nascidos pré-termos internados no Instituto Fernandes Figueira.

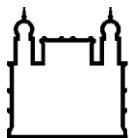
Como você sabe, nem todos os recém-nascidos quando começam a mamar no seio materno conseguem retirar todo o leite necessário para crescer adequadamente, então é necessário administrar um suplemento de leite, que pode ser por copinho ou mamadeira.

A utilização do copinho ou mamadeira não causa nenhum desconforto ao recém-nascido, e os estudos já realizados antes não revelaram risco para a saúde delas.

Este estudo tem como objetivo analisar se usar o copinho ou a mamadeira modifica a maneira do recém-nascido respirar durante a dieta, para que possamos utilizar o melhor método de suplementação.

Aproximadamente 35 recém-nascidos participarão da pesquisa. Todos serão avaliados usando o copinho e a mamadeira dados por fonoaudiólogos.

Nós iremos avaliar como seu filho respira quando usa a mamadeira e o copinho. Esta avaliação é feita com a criança acordada. Enquanto o seu bebê se alimenta será colocada na parte de fora do nariz um tubinho de plástico, que estará ligada ao computador e então o computador mostrará como o recém-nascido está respirando, e ao mesmo tempo será colocado nas bochechas e



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Fernandes Figueira

75



Instituto Fernandes Figueira

queixo um sensor para verificar a sucção. Serão também colocadas duas faixas na altura do umbigo e na altura das axilas para ver o movimento respiratório. Além disso, colocaremos uma compressa de gaze em baixo do queixo (babador) para ver se há perda de leite durante a alimentação.

A participação do seu filho neste estudo é voluntária; o Sr.(a) poderá recusar-se a participar ou se afastar dele a qualquer momento, não havendo prejuízo algum ao tratamento ou acompanhamento de seu filho nesta instituição.

O nome e os dados do seu recém-nascido não serão revelados. Os resultados do estudo serão utilizados com fins científicos; poderão e serão publicados em revistas científicas, apresentados em congressos, estando os registros médicos disponíveis para uso da pesquisa.

O Sr.(a) terá liberdade de fazer qualquer pergunta sobre este estudo antes, durante e após a participação de seu recém-nascido no mesmo.

Declaro que me foram prestados todas as informações sobre este estudo, e então autorizo o menor por quem sou responsável a participar do mesmo, ciente de que poderei voltar a questionar a qualquer momento sobre qualquer dúvida sobre este estudo.

O pesquisador principal deste estudo Sabrina Lopes de Lucena pode ser contatado no telefone 25541733.

Este projeto está registrado no comitê de ética do Instituto Fernandes Figueira, podendo se dirigir a este para esclarecimento de eventuais dúvidas. Telefone: 25541730 ou e-mail: cepiff@iff.fiocruz.br.

Assinatura do responsável legal pelo paciente: _____

Local e data: _____

Anexo 1

Uso do copinho e da mamadeira nas unidades neonatais em recém-nascidos
pré-termo – Artigo de revisão

Michele Silva Nunes, Adriana Duarte Rocha, Sabrina Lopes Lucena, Maria
Elisabeth Lopes Moreira

Aceito para publicação em maio de 2013 na revista da SOPERJ

Resumo

O presente trabalho apresenta, através de revisão de literatura, algumas informações sobre o uso do copinho e da mamadeira em recém-nascidos pré-termo. Objetivamos buscar nas bases eletrônicas de dados LILACS, MEDLINE, SCIELO, utilizando os termos mamadeira, pré-termo, alimentação artificial, copinho, evidências científicas sobre o uso do copinho e da mamadeira nas unidades neonatais em recém-nascidos pré-termo. Utilizamos artigos entre 1990 e 2012. Foram procurados todos os artigos que se referiam ao uso do copinho e da mamadeira em recém-nascidos pré-termo. Teses, livros e capítulos de livros foram excluídos. Tal estudo torna-se importante uma vez que ainda há muitas dúvidas sobre a melhor forma de oferecer a alimentação suplementar aos recém-nascidos pré-termo.

Palavras chaves: mamadeira, pré-termo, alimentação artificial

Abstract

The following work present, through a literature review, some information about cup feeding and bottle feeding use in preterm infants. This study is important since has many doubts about the best way to offer supplemental feeding to preterm infants. It was going accomplished the bibliographical rising in the LILACS, MEDLINE and SCIELLO databases, using the terms feeding, preterm, artificial feeding, cup, scientific evidence about cup feeding and bottle feeding in neonatal units in newborn preterm. We use articles between 1990 and 2012. We searched all articles that referred to cup feeding and bottle feeding in preterm and full-term. Theses, books and book chapters were excluded. This study is important since there are still many questions about how best to provide supplementary feeding to newborn preterm.

Key-words: bottle feeding, preterm infants, feeding methods

Introdução

Não há mais dúvidas quanto à importância do aleitamento materno para todo e qualquer recém-nascido. Mas apesar de todo o conhecimento acerca dos benefícios do aleitamento, as taxas de amamentação ainda são baixas, em especial quando se trata de recém-nascidos pré-termo (Junior e Martinez, 2007).

Várias estratégias foram implementadas em benefício da amamentação com sucesso. Uma delas é a "Iniciativa Hospital Amigo da Criança", que tomou por base os ditames dos "Dez passos para o sucesso do aleitamento materno" (WHO/UNICEF, 1989), Dentre os quais está o 9º passo que contra-indica o uso de bicos artificiais.

Esta contra-indicação do uso de bicos e mamadeiras foi utilizada para alimentar recém-nascidos com deformidades oro-faciais, tais como fenda labial ou palatina (Freeden, 1948). Depois passou a ser utilizada em países em desenvolvimento para evitar a falta de higiene, enquanto que em países desenvolvidos, foi para prevenir "confusão de bicos". (Lang, 1994, Musoke, 1990; Dowling *et al*, 2002).

A partir de então alguns autores publicaram artigos sobre o efeito do uso do copinho e da mamadeira buscando verificar a veracidade da teoria proposta.

A busca foi realizada nas bases de dados MEDLINE, LILACS, PUBMED e SCIELO de artigos entre 1990 e 2012. Foram procurados todos os artigos que se referiam ao uso do copinho e da mamadeira em recém-nascidos pré-termo. Teses, livros e capítulos de livros foram excluídos. Foram utilizadas as palavras chaves: copinho e mamadeira.

Dentre os estudos publicados comparando o uso de copinho e mamadeira somente 5 são ensaios controlados randomizados (projetos experimentais ou quase – experimentais), cegos ou não. Os estudos tentam determinar o efeito do uso do copinho e/ou da mamadeira na taxa de amamentação, saturação de oxigênio, tempo de internação e tempo utilizado para administração da dieta. (Mosley *et al*, 2001, Rocha *et al* 2002, Collins *et al* 2004, Gilks e Watkinson 2004, Abouelfetoh *et al*, 2008).

Embora não haja consenso na literatura sobre o assunto, muitos profissionais utilizam o copinho nas unidades neonatais. As meta-análises realizadas acerca do assunto apontaram como dificuldade para indicar o copinho ou a mamadeira falta de rigor metodológico dos estudos. O objetivo do presente trabalho é trazer à luz conhecimentos acerca do uso do copinho e da mamadeira em pré-termo.

Estudos em pré-termo

Na literatura, encontramos cinco (5) ensaios clínicos comparando o uso da mamadeira com o copinho na alimentação de recém-nascidos pré-termo, abordando diferentes desfechos.

Mosley et al (2001) realizaram um ensaio clínico randomizado com 14 recém-nascidos saudáveis com idade gestacional de nascimento entre 30 e 37 semanas. O desfecho principal foi taxa de amamentação.

Rocha et al (2002) conduziram um ensaio clínico randomizado com 78 recém-nascidos saudáveis com idade gestacional de nascimento entre 32 e 36 semanas com peso de nascimento < 1700g. Os grupos foram randomizados por faixa de peso (500 a 999 / 1000 a 1499 / 1500 a 1699) e alocados para grupo copinho ou mamadeira. O desfecho principal foi taxa de amamentação. Os desfechos secundários foram ganho de peso, níveis de saturação de oxigênio.

Collins *et al.*(2004) efetuaram um ensaio clínico randomizado com 319 recém-nascidos pré-termo saudáveis com idade gestacional entre 23 e 33 semanas. Os recém nascidos foram randomizados para pertencer a um dos grupos: mamadeira com uso de chupeta, mamadeira sem uso de chupeta, copinho com uso de chupeta e copinho sem uso de chupeta. O desfecho principal foi taxa de aleitamento na alta e os desfechos secundários foram prevalência de amamentação aos 3 e 6 meses e tempo de hospitalização.

Gilks e Watkinson (2004) realizaram um ensaio clínico com 54 recém-nascidos pré-termo com idade gestacional de nascimento entre 30 e 35 5/7 semanas. Os grupos foram randomizados e alocados para grupo copinho ou mamadeira. O desfecho principal foi taxa de amamentação na alta..

Abouelfetoh et al (2008) conduziram um estudo *quasi-experimental* com 60 recém-nascidos pré-termo de idade gestacional de nascimento entre 34 e 37 semanas. A amostra foi de conveniência e não houve randomização. O desfecho principal foi taxa de amamentação seis semanas após a alta.

♦ **Efeito na taxa de aleitamento materno**

Mosley et al (2001) não observaram diferenças estatísticas entre os grupos que utilizaram copinho ou mamadeira nas taxas de amamentação na alta (copinho = 65%, mamadeira = 75% , $p = 0,594$).

Corroborando com o estudo descrito anteriormente, Rocha et al (2002) não observaram diferenças na taxa de amamentação na alta (79,4% grupo mamadeira e 81,8% grupo copinho) e com 3 meses (14,7% grupo mamadeira e 29,5% grupo copinho). Comparando os grupos aos 3 meses com a primeira visita ao follow-up, os autores observaram que aqueles que pertenciam ao grupo copinho mantiveram a amamentação em maior proporção que o grupo

mamadeira (33,3% grupo mamadeira e 68,4% grupo copinho, $p = 0,04$). Entretanto, o tamanho da amostra era reduzido, o que não dava poder estatístico suficiente.

De forma controversa, Collins *et al* (2004) observaram que o uso do copinho aumentou a chance do aleitamento materno exclusivo na alta em comparação ao grupo que utilizou mamadeira ($p = 0,003$). Entretanto não houve diferença entre os grupos aos 3 e 6 meses. O autor relata que é difícil recomendar o uso do copinho devido às dificuldades de aceitação da equipe de enfermagem e pais (56% dos recém-nascidos randomizados para o grupo copinho usaram mamadeira), As mães relataram que havia perda de leite com o uso do copinho e as crianças não ficavam satisfeitas.

Gilks e Watkinson (2004) não observaram diferenças nas taxas de aleitamento entre os grupos.

Abouelfetoh *et al* (2008) observaram que os recém-nascidos que receberam a dieta por copinho demonstraram comportamento de sucção significativamente mais maduro que aquelas que usaram mamadeira seis semanas após a alta ($p < 0,01$) e tiveram uma maior proporção de alimentações ao seio uma semana após a alta ($p = 0,03$). Entretanto, das 60 mães participantes do estudo apenas 37 tiveram alguma experiência de amamentação durante a hospitalização.

Em um estudo não comparativo entre os métodos e cujo desenho de estudo foi transversal, com 59 recém-nascidos pré-termo que usaram copinho durante a internação, Gupta *et al* (1999) observaram que 56% dos recém-nascidos receberam alta em aleitamento materno. Os 59 casos do estudo foram divididos em grupos por idade gestacional (28 a 30 semanas; 31 a 34 semanas; 35 a 37 semanas) e o grupo de menor idade gestacional foi o que menos se beneficiou do copinho (25,4% de aleitamento materno) e o que mais se beneficiou foi o grupo de maior idade gestacional (73%).

♦ **Efeito no ganho de peso**

Em busca bibliográfica foi encontrado somente um artigo que reporta o desfecho ganho de peso (como desfecho secundário). Rocha *et al* (2002) não observou diferenças entre os grupos, entretanto, os autores não controlaram as variáveis intervenientes no ganho de peso, tais como, volume ingerido e ao tipo de leite ofertado.

♦ **Efeito nas Frequências Cardíaca e Respiratória e na Saturação de O₂**

Rocha *et al* (2002) não observaram diferença na média dos valores de saturação de O₂. Porém, quando analisaram o número de episódios com

valores menores que 85, verificaram que estes foram mais freqüentes na mamadeira (35,5%) do que no copinho (13,6%). Entretanto, cabe ressaltar que os autores incluíram na amostra, recém-nascidos com diagnóstico de displasia broncopulmonar. Tal inclusão pode acarretar vieses nos resultados.

Em outro estudo prospectivo *crossover* com 56 recém-nascido com idade gestacional menor ou igual a 34 semanas, Marinelli et al (2001) observaram aumento na frequência cardíaca e respiratória e diminuição da saturação de O₂, tanto no grupo copinho quanto no grupo mamadeira quando comparados aos valores obtidos 10 (dez) minutos antes da dieta. Porém, a média de frequência cardíaca foi maior durante a mamadeira e houve mais episódios de queda na saturação na mamadeira (p=0,009 e 0,02 respectivamente) indicando maior estabilidade fisiológica durante o copinho.

Freer (1999) em um estudo prospectivo com 20 recém-nascidos pré-termo com idade gestacional de nascimento entre 28 e 31 semanas observou menores valores de saturação de O₂ durante a alimentação com o copinho e observou também que a média da frequência respiratória foi menor durante as “lambidas” quando comparado às pausas entre elas.

Dowling et al (2002), diante da escassez de estudos que abordassem a segurança durante alimentação por copinho, realizou um estudo não experimental com recém-nascidos de idade gestacional entre 30 e 37 semanas, analisando frequência respiratória, saturação de O₂ e volume de leite ingerido no copinho. Os resultados do estudo corroboram com aqueles observados por Freer (1999), ou seja, os autores observaram que a frequência respiratória é maior no seio do que no copinho e durante as “lambidas” no copinho do que nas pausas entre elas. Observaram também que o menor valor de saturação de O₂ durante as “lambidas” foi de 98% e durante as pausas 83%.

Chen et al (2000) em um estudo transversal com 25 recém-nascidos pré-termo com peso de nascimento menor que 1800g comparando a mamadeira com o seio materno observaram que os valores de saturação de O₂, frequências cardíaca e respiratória eram menores na mamadeira.

Thoyre e Carlson (2003) também observaram queda na saturação de O₂ em recém-nascidos pré-termo que usaram mamadeira em um estudo transversal.

♦ **Efeito no tempo de internação**

Em busca bibliográfica foi encontrado somente um artigo que reporta o desfecho tempo de internação (como desfecho secundário). Collins et al (2004) observaram que o grupo que utilizou copinho teve tempo de internação em média de 11 dias maior que o grupo que recebeu mamadeira (p=0,01).

♦ **Efeito no tempo utilizado para administração da dieta**

Nos ensaios clínicos realizado por Howard et al (1999) e Rocha et al (2002) ambos não observaram diferenças entre o copinho e a mamadeira neste desfecho.

Em dois estudos prospectivos crossover os autores observaram que a dieta no copinho demanda mais tempo.(Marinelli 2001 e Aloysius 2007). Dowling (2002) observou que os recém-nascidos pré-termo levam em média $15,3 \pm 3,9$ min, sendo que o tempo entre o copinho ser oferecido até o recém-nascido iniciar os mecanismos orais para ingerir a dieta foi de $33,5 \pm 1,5$ segs.

♦ **Efeito na quantidade de volume de leite ingerido e perdido**

Malhotra et al (1999) em um ensaio clínico com 100 recém-nascidos a termo e pré-termo, observaram maior quantidade de volume de leite desperdiçado quando utilizado o copinho em comparação com a mamadeira, especialmente em pré-termos. Ao analisar o volume de leite ingerido observaram que este foi maior no copinho quando comparado à mamadeira, no entanto este dado torna-se contestável uma vez que a técnica utilizada para oferecer o leite determina o quanto vai ser derramado na boca da criança, o que não acontece com a mamadeira onde o leite é extraído através da sucção.

Aloysius e Hickson (2007) em estudos prospectivos crossover também observaram maior perda de leite durante a administração da dieta por copinho.

Marinelli et al (2001) em um estudo croosover observou que o volume de leite ingerido durante o copinho é menor em comparação a mamadeira, no entanto eles não analisaram o volume perdido.

Dowling (2002) em estudo não experimental observou que o volume e o fluxo de leite ingerido são pequenos ($4,6 \pm 3,2$ ml) no copinho. Em seu estudo a perda de leite chegou a 38,5% da dieta.

♦ **Efeito nos Parâmetros temporais**

Não foi encontrado nenhum ensaio clinico que aborde o desfecho parâmetros temporais de sucção / “lambidas”.

Dowling et al (2002) observaram em estudo não experimental que no copinho a duração dos *bursts* das “lambidas” foi 8 vezes mais curto que a duração das pausas ($3,6 \pm 4,0$ seg vs $28,1 \pm 50,6$ seg). Observou também que o número de “lambidas” por *burst* foi baixo com 84% dos *bursts* tinham menos que 3 “lambidas”. O autor especula que o aumento da duração das “lambidas” pode levar a uma redução da respiração, e a explicação para as pausas longas é que os movimentos utilizados pelos recém-nascidos ao usar o copinho não são mecanismos padrões em recém-nascidos humanos, aumentando assim a demanda energética, requerendo um tempo maior para recuperação.

Meta-análise acerca do assunto

Na meta-análise publicada na Cochrane Database (Flint *et al.*, 2007) os autores concluíram que, o copinho não pode ser recomendado como uma melhor opção frente à mamadeira, para suplementação da amamentação, uma vez que não confere benefícios significantes em manter a amamentação após a alta, e leva ao aumento da estadia no hospital, consequência inaceitável. Chama a atenção o número reduzido de artigos científicos que foram incluídos nesta revisão devido à falta de rigor metodológico dos estudos.

Em outra meta-análise também publicada na Cochrane Data Base (Collins *et al.*, 2008), os autores concluíram que o único benefício do uso do copinho na alimentação suplementar é aumento da taxa de amamentação na alta hospitalar.

Discussão

Embora a OMS preconize o uso do copinho nas suplementações necessárias para recém-nascidos a termo, quando se trata de pré-termo o assunto é controverso.

Não há evidências suficientes que comprovem ou refutem o fenômeno chamado “confusão de bicos” tanto em recém-nascidos a termo como em pré-termo.

Dowling *et al.* (2002) relataram que não é possível assegurar a eficácia e a segurança com o uso do copinho, uma vez que os volumes ingeridos são pequenos, e sugerem que pode haver comprometimento da segurança em casos de volumes maiores.

Na prática clínica, a administração da dieta por copinho depende da experiência clínica e preferência de quem está administrando a dieta.

Quanto ao desfecho taxa de amamentação, estudos demonstram que há outros fatores determinantes na decisão materna que não podem ser atribuídos somente ao uso de uma ou outra forma de alimentação suplementar durante o período de internação.

Conclusão

Não há evidências suficientes sobre a superioridade de um método sobre o outro, exceto no que diz respeito ao desperdício de leite quando é utilizado o copinho.

Há necessidade de mais ensaios clínicos em pré-termo para que a escolha da forma de alimentação suplementar seja eficaz e segura.

Referências Bibliográficas

Abouelfetoh AM, Dowling D, Dabah AS, Elguindy SR, Seoud I. Cup versus bottle feeding for hospitalized late preterm infants in Egypt: a quasi experimental study. *International Breastfeeding Journal* 2008, 3 (27): 1-11

Aloysius A, Hickson M. Evaluation of paladai cup feeding in breast-fed preterm infants compared with bottle feeding. *Early Human Development* 2007, 83:619 – 621.

Brown SJ, Alexander J, Thomas P. Feeding outcome in breast-fed term babies supplemented by cup or bottle. *Midwifery* 1999, 15:92 – 96.

Chen C, Wang T, Chang H, Chi C. The effect of breast-and bottle-feeding on oxygen saturation and body temperature in preterm infants. *J. Human Lact* 2000, 16(1): 21 – 27.

Collins CT, Ryan P, Crowther CA, McPhee AJ, Paterson S, Hiller JE. Effect of bottles, cups, and dummies on breast feeding in preterm infants: a randomized controlled trial. *BMJ* 2004; 329: 193 – 198.

Collins CT, Makrides M, Gillis J, McPhee AJ. Avoidance of bottles during the establishment of breast feeds in preterm infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005, Issue 2. Art N°:CD005252.

Dowling DA. Physiological responses of preterm infants to breast-feeding and bottle-feeding with the orthodontic nipple. *Nurs Res.* 1999, 48(2):78-85.

Dowling DA, Meier PM, Difiore JM, Blatz MA, Martin RJ. Cup-feeding for preterm infants: mechanics and safety. *Journal of Human Lactation* 2002; 18 (1): 13 - 20.

Freedman RC. Cup feeding of newborn infants. *Pediatrics* 1948; 2 (5):544 – 548.

Freer Y. A comparison of breast and cup feeding in preterm infant: effect on physiological parameters. *J Neonatal Nurs* 1999; 5 (1):16-21.

Flint A, New K, Davis MW. Cup feeding versus other forms of supplemental enteral feeding for newborn infants unable to fully breastfed (Cochrane Review). In: *Cochrane Library*, Issue 2, 2007. Oxford: Update Software.

Gupta A, Khanna K, Chattree S. Cup feeding: an alternative to bottle feeding in a neonatal intensive care unit. *Journal of Tropical Pediatrics* 1999; 45:108-110.

Howard CR, Blicek EA, Hoopen CB, Howard FM, Lanphear BP, Lawrence RA. Physiologic stability of newborns during cup and bottle feeding. *Pediatrics* 1999; 104: 1204 – 1207.

Howard CR, Howard FM, Lanphear B, Eberly S, Deblieck EA, Oakes D, Lawrence RA. Randomized clinical trial of pacifier use and bottle feeding or cupfeeding and their effect on breastfeeding. *Pediatrics* 2003; 111: 511 – 518.

Huang Y, Gau M, Huang C, Lee J. Supplementation with cup-feeding as a substitute for bottle-feeding to promote breastfeeding. *Chang Gung Med J* 2009, 32 (4): 423 – 429.

Júnior WS, Martinez FE. Effect of intervention on the rates of breastfeeding of very low birth weight newborns. *J Pediatr (Rio J)*. 2007;83:541-6.

Lang S, Lawrence C, L'E Ormer R. Cup feeding: an alternative method of infant feeding. *Arch Dis Child* 1994; 71: 365 – 369.

Marinelli KA, Burke GS, Dodd VA. Comparison of the safety of cupfeedings and bottlefeedings in premature infants whose mothers intend to breastfeed. *Journal of Perinatology* 2001; 21:350 – 355.

Malhotra N, Vishwambaran L, Sundaram, KR, Narayanan I. A controlled trial of alternative methods of oral feeding in neonates. *Early Human Development* 1999; 54: 29 – 38.

Mosley C, Whittle C, Hicks C. A pilot study to assess the viability of a randomized controlled trial of methods of supplementary feeding of breast-fed pre-term babies. *Midwifery* 2001; 17: 150 – 157.

Musoke, R. Breast-feeding promotion: feeding the low birth weight infant. *Inter J ginecol Obstet* 1990; 31 (suppl 1): 57 – 59.

Rocha NMN, Martinez FE, Jorge SM. Cup or bottle for preterm infants: effects on oxygen saturation, weight gain, and breastfeeding. *J Human Lact* 2002;18 (2): 132 – 138.

Thoyre SM, Carlson J. Occurrence of oxygen desaturation events during preterm infant bottle feeding near discharge. *Early Human Development* 2003, 72: 25-36.

Thorley V. Cup Feeding; problems created by incorrect use. *J. Hum. Lact* 1997; 13 (1): 54 – 55.

WHO / UNICEF Joint Statement 1989. Promoting, Protecting and Supporting Breastfeeding - the special role of the maternity services.

Anexo 2

Anexo 3

A non invasive technic for evaluation of respiratory efforts in preterm infants during feeding

Lucena SL, Rocha AD, Ramos JRM, Costa AM, Lopes JMA, Moreira MEL

Submetido para publicação no Journal of Neonatal Nursing

Abstract:

The aim of this study was to develop a minimally invasive technique to evaluate respiratory patterns in preterm infants during feeding. **Methodology:** Respiratory flow was obtained with a pneumotachograph coupled initially to a mask and then to a prong, both with a differential pressure transducer. Respiratory plethysmography was used to measure thoraco-abdominal movements. This recording allowed calibration of the preterm infant's tidal volume prior to feeding experiments. Electromyography was used to monitor oral muscle movements through electrodes attached to the buccinator, masseter and mentalis muscles. A pulse oximeter and cardiac monitor were used for continuous monitoring of vital signs. The infants were positioned vertically in a semi-sitting position in an infant sleeper. **Results:** The methodology developed here was considered effective in achieving the proposed aims. With the integration of all these systems, it was possible to evaluate the respiratory patterns of preterm infants during cup feeding. This methodology was applied in a pilot study in 8 preterm infants. The tidal volume (V_T) in the basal breathing showed normal values ($6,8\text{ml/kg} \pm 1,72$), and it was possible to quantify its real reduction during sucking ($1,88\text{ml/kg} \pm 1,43$), different from V_T quantification recording during feeding (including sucking and pause) ($4,23\text{ml/kg} \pm 0,77$). **Conclusion:** This method allows the analysis of respiratory flow, volume, and O_2 saturation during feeding and identification of the moment in which a change in breathing occurs (i.e., resting or feeding). This method is minimally invasive, providing the preterm infant with an environment that is as close to normal as possible.

A non invasive technic for evaluation of respiratory efforts in preterm infants during feeding

1.Introduction:

Due to advances in technology and medical science, the survival of preterm infants has become increasingly frequent. Preterm infants face a number of special challenges, and significant evidence-based research approaches have aimed to improve treatment of these patients.

An infant's first need at birth is to breathe, and the second is to eat ⁽¹⁾; both of these are a challenge for preterm infants. In order to eat safely and effectively, the infant must be able to coordinate sucking, swallowing and breathing, a skill that tends to improve with gestational age ⁽²⁾. Impairment of any one of these function can put the infant at risk for aspiration, pneumonia, oxygen desaturation, apnea, and bradycardia⁽³⁾. Thus, understanding how preterm infants breathe during feeding represents an important step towards further improving their health and development.

Few methods for evaluating the behavior of the respiratory system during neonatal feeding have been described in the literature, and most of the existing methods are invasive ^(4, 5, 6) as presented in a review published ⁽⁷⁾. Invasive technics can alter the respiratory patterns once during the exam nasal prongs may cause discomfort. Thus, the development of a non-invasive technic for evaluating the respiratory effort in preterm infant during feeding is important.

The technics used to evaluate the breathing coordination during the feeding described in literature were used in bottle feeding. However due to the implementation of cup feeding in neonatal units it was necessary to adequate those technics.

A Cochrane review of feeding methods in preterm infants ⁽⁸⁾ highlighted the limited number of scientific articles on this topic that exhibited sufficient methodological rigor for inclusion. It is thus necessary to establish efficient methodologies for studies of feeding in preterm infants.

The aim of this study was to assess the feasibility of the use of a non-invasive technique to evaluate the breathing coordination during cup feeding in preterm infants.

2. Methodology:

The study was approved by the Institutional Review Board of the Healhy of Women, Children and Adolescent Fernandes Figueira National Institute (study protocol 0059.0.008.000-06). It was conducted in the lung function laboratory, which is staffed and equipped to conduct detailed investigations of thoraco-abdominal movements and respiratory flow patterns.

Infants born at Healhy of Women, Children and Adolescent Fernandes Figueira National Institute from August 2006 to March 2007 were included. The inclusion criteria were: Birth weight less than 1500g, gestational age from 26 to 32 complete weeks, not presenting congenital anomalies, severe asphyxia (as defined by 5-min Apgar score <5 or convulsions in the first 24 h) and bronchopulmonary dysplasia. Infants with sepsis or/and intraventricular hemorrhage grade III or IV (documented by ultrasound) were excluded. Informed consent was obtained from the parents or guardians of the patient prior to their inclusion.

During the development of a non invasive technic we used a resuscitation-type mask, a nasal prong (in different moments) coupled to a pneumotachograph (Fleisch 00) and a differential pressure transducer (Validyne DP45). To measure respiratory flow

during feeding we used the respiratory inductance plethysmography system (RIP) (Respirace) that consisted of a non-invasive monitor with two transduction bands wrapped circumferentially around the chest wall and abdomen (at the level of the axillae and umbilicus, respectively).

To record the movements of the oral muscles involved in feeding, electrodes for electromyography were attached to the buccinator and masseter muscles (bilaterally) and the mentalis muscle. The electrodes were then coupled to the electromyograph (Lab Linc V, Coulbourn Instruments). Electromyography was used to record when the infant was being fed and during pauses, in order to determine the moment in which changes in breathing occurred.

The safety during feeding is an aspect addressed in the literature and generally evaluated by oxygen saturation and heart rate ^(9,10, 2), thus, vital signs were monitored during feeding using a pulse oximeter and cardiac monitor (Massimo SET).

Thoraco-abdominal movements, electromyography, respiratory flow, and oxygen saturation were recorded simultaneously and saved to a computer for later analysis. PCLAB (Data Translations) software was used for analog signal acquisition, and a DT-2081 (Data Translation Systems) converter was used for the analog-to-digital signal conversion. Digital data analysis and processing was conducted with the ANADAT/LABDAT program (Meakies Christies, Montreal, Canada).

At the moment of evaluation the preterm infants were in conscious state 4 using Brazelton scale ⁽¹¹⁾ (alertness active or inactive), with diaper changed and hungry. The preterm infants were in a semi-sitting position.

Statistical analysis was performed using T student test for unpaired samples following testing for normality using the One-sample Kolmogorov-Smirnov test.

3. Results:

3.1 Development of technique

Respiratory flow and efforts

Initially we used the nasal prong in order to evaluate respiratory flow during feeding. However, the air flow escaped as a result of inadequate sealing and/or poor positioning of the prong during the exam – indicating that the recording of the respiratory flow did not reliably reflect respiratory behavior. Thus, we used the RIP simultaneously with the nasal prong in order to determine whether respiratory component measurements were consistent between these two methods. A qualitative analysis showed similarities between the traces obtained with the prong and the thoracic and abdominal movements (Figure 1).

The prong use is therefore dispensable because the RIP allows both qualitative and quantitative analysis. Besides that, the elimination of the prong reduces the number of devices used, likely improving the comfort of the preterm infant during the exam.

In addition, we compared the respiratory volume obtained using the RIP with that obtained using a mask which formed a good seal around the nasal and oral cavities. With this comparison, the tracings of thoracic and abdominal movements could be reliably correlated with the real respiratory flow, thus allowing its estimation during the exam without use of the mask (Figure 2). This comparison was necessary due to the fact that during feeding it is not possible to use the mask to evaluate the breath.

We initially placed the preterm infant in a semi-sitting position in the examiner's lap, with its back resting on the examiner's forearm and its head on her hands. Tracings of thoraco-abdominal movements taken in this position were not reliable (Figure 3) and showed major interference when the preterm infant moved, making them unsuitable for further analysis.

We thus opted to put the preterm infants on a baby seat specially adapted for them, with the infant arms minimally contained with the aid of a sheet, and the examiner further stabilized the newborn's head and neck using her hands. This change in positioning led to a significant improvement in the tracings (Figure 4) compared to those obtained with the preterm infant positioned in the examiner's lap (Figure 3).

Oximetry

Oxygen saturation values were initially recorded manually by a researcher. We later switched to the data recording and storage system provided by the equipment itself, similar to that reported by Sakalidis ⁽⁹⁾, which enabled a continuous recording of oxygen saturation.

To record and store oxygen saturation values, we coupled a cable connecting the oximeter to the computerized system, allowing us to simultaneously record the oxygen saturation values and other parameters, further strengthening our analyses (Figure 4).

When the recording was done manually, it was only possible to evaluate how many episodes of dissaturation occurred during feeding. With the change to continuous recording it was possible to assess how many episodes occurred and the specific time of which one during feeding.

Electromyography

To determine whether the changes observed in respiratory effort and oxygen saturation occurred during resting or feeding we used electromyography.

We initially used the electrodes provided along with the electromyograph, but these electrodes were bulky, being necessary to attach them with bandaging tape, and the use of conductive gel was required. Due to these factors, the electrodes occasionally became loose before the end of the exam, thus impeding data analysis and providing

poor quality recordings (Figure 3). As a solution, we opted to use self-adhering surface electrodes (3M), which are lighter and less bulky, improving their attachment to the skin and thus producing higher quality tracings. We reduced the diameter of the electrodes from 4.5 cm to 3.0 cm, as we were investigating preterm infants whose faces have only a small area available for electrode attachment, encompassing a muscle group different from the preferable group studied during sucking. This did not alter the recording quality and allowed a more precise identification of pauses in feeding (Figure 4).

3.2 Evaluation of technique

The methodology was applied in a pilot study in 8 preterm infants in two different moments: at the start of the oral feeding and at hospital discharge. Demographic characteristics of the preterm infant are described in table 1.

The tidal volume (V_T) obtained in the basal breathing (before administration of the feeding) was analyzed and showed values within the normal range in both exam - in the beginning of oral feeding and at discharge ⁽¹²⁾ ($6,8\text{ml/kg} \pm 1,72$ and $6,25\text{ml/kg} \pm 1,12$ respectively) (Table 2).

Once this methodology allows the distinction between the moment of feeding and pauses it is possible to compare the V_T in the basal breathing to the V_T obtained when the preterm infant was being fed. This way, it is possible to quantify its real reduction during sucking ($1,88\text{ml/kg} \pm 1,43$), not underestimating these values, different from V_T quantification recording during feeding (including sucking and pause) ($4,23\text{ml/kg} \pm 0,77$) (Table 2).

The oximetry analysis showed that was desaturation (<85%) in 56.23% of the exams, totaling 44 episodes in 9 exams with a mean of 4.8 (SD = 4.5) episodes per exam. In most cases, the episodes of desaturation were evident at the time of pause, when the lung volume had returned to values similar to baseline. This occurs due to the fact that the recording of oxygen saturation by pulse oximetry demonstrates the phenomenon with a delay of 24-35 seconds according to literature⁽¹³⁾.

4. Discussion:

The evaluation of the respiratory component during feeding has been investigated with different instruments in many studies over the last several decades. Daniëls *et al.*⁽⁴⁾ and Mizuno & Ueda⁽¹⁴⁾ used nasal thermal sensors, however poor positioning of the sensor, differences in sensors and ambient air temperature often degrade the resulting signals; Koenning *et al.*⁽⁵⁾ used a nasal flowmeter, and Gewolb *et al.*⁽⁶⁾ used a prong positioned in the newborn's nostrils, similar to the device used in our study.

In literature in one study comparing nasal canulae and mask showed that both traces produced similar features during the breathing, the authors concluded that both methods are similar to represent true airflow events and this way the mask is not necessary⁽¹⁵⁾.

During the feeding it is not possible to use the mask to evaluate the breathing. One possibility is the use of prong, however in the cup feeding it is not comfortable. For this reason we compared the trace produced by RIP system to flow respiratory collected using the prong. We observed similarities in traces obtained by both methods as presented in Selley's results⁽¹⁵⁾.

In our study, the mask was used only to estimate the respiratory flow from thoraco abdominal movements since the use of mask is the best way to capture the real respiratory flow as it allows a better sealing.

Respiratory inductance plethysmography is an established technique for obtaining quantitative measurements of tidal volume and the temporal component of breathing. It has also been used in other studies involving feeding and, like in our study, has been used to observe thoracic and abdominal movements only, not measuring lung volume (16, 2).

The challenges that we encountered went beyond issues related to correlation between methods to collect respiratory flow. We used RIP to evaluate breathing components during feeding, which requires that the preterm infant is positioned adequately, i.e., that the trunk, head, and neck remain stable, especially in the case of preterm infants⁽¹⁷⁾.

During a routine feeding, as infants are likely to move, the RIP could tend to slide. According to Cohen et al. 1994⁽¹⁸⁾, any position change of the sensor during the feeding or at different times on the same infant could affect the intensity of the signals recorded. However, this variable was controlled in our study with the addition of a baby seat to adjust the positioning of infants, which also had their arms minimally contained with the aid of a sheet. Taking into account the limitations of RIP, any unsettled feeding/infant movement that altered the signal was noted during recording.

Comparative studies about infant feeding methods generally use oxygen saturation during feeding as an indicator of safety^(9,10,19). Thus, the simultaneous recording of oxygen saturation and other study parameters provide greater credibility in the signal acquisition, and consequently in the precision of our analysis.

Monitoring infant during resting or feeding is relatively simple with the use of pressure transducers connected to a nipple, as has been described in the literature^(14,6,2), but our aim was to construct a model that would allow the use of different instruments for cup feeding. As one of the most widely used feeding instruments (cup) does not allow pressure transduction measurement due to its lack of a nipple, we opted to use electromyography.

Electromyography is a commonly used technique for investigating the potential action of muscle fibers. In our study, it was used to obtain recordings of oral muscle activity, allowing us to determine whether the changes observed in respiratory effort occurred during feeding or resting. Electromyography electrodes were attached to the buccinator and masseter muscles bilaterally and to the mentalis muscle^(20,21,22). In a review published the authors described that in bottle feeding the buccinator and mentalis muscles are hiperfunctional and in cup feeding the masseter and temporal muscles are normalfunctional, similar to breastfeeding⁽²³⁾. Thus, the electrodes attached were capable to capture the action of muscles involved in both the cup and bottle.

The main challenge in this study was to develop a technique capable of recording the largest possible number of parameters, through a minimally invasive methodology providing infants with a relatively natural environment during monitoring.

This method allows the collection and analysis of respiratory flow and oxygen saturation data during the feeding process as well as identification of the moment in which changes in these values occur (during the feeding or resting). This methodology is currently being used in a clinical trial in the neonatology department of our hospital.

The technic proposed in this study evaluates the coordination of breath with sucking directly. However, the coordination of these with swallowing is done indirectly - through the interpretation of physiological parameters, obtained by pulse oximetry. A

strategy for a non-invasive technique to assess the swallowing can be the use of laryngeal microphone positioned lateral to the larynx and coupled to the computer system. This strategy is being incorporated into this methodology for future studies.

In this study, we do not correlate episodes of bradi / tachycardia observed to periods of resting or feeding since it was not possible to record in a concomitant heart rate due to technical limitations of the equipment used.

This study makes an important contribution to the literature, highlighting the lack of studies and methodologies that are adequate to use in preterm infants as a group.

This methodology is being used in a randomized clinical trial comparing the use of cup and bottle in preterm infants very low birth weight.

5. Acknowledgements:

Financial support CAPES , Faperj; Special thanks to Ana Carolina C.Costa

6. References:

1. Paula AdB, Izabel; Silva, Ariovaldo A. et al. (2002) Evaluation of dysphagia in pediatric population using fiberoptic endoscopy. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 68(1):91-96.
2. Sakalidis VS, Kent JC, Garbin CP, Hepworth AR, Hartmann PE, Gegges DT. (2013) Longitudinal changes in suck-swallow-breathe, oxygen saturation, and heart rate patterns in term breastfeeding infants. *Journal of Human Lactation*, Jan 8. doi: 10.1111/apa.12148
3. Lau C, Hurst N. (1999) "Oral feeding in infants", *Current Problems in Pediatrics*, vol. 29, no. 4, pp. 105–124,.
4. Daniels H, Casaer P, Devlieger H, Eggermont E. (1986) Mechanisms of feeding efficiency in preterm infants. *Journal Pediatric Gastroenterology Nutrition*, 5(4):593-6.
5. Koenig JS, Davies AM, Thach BT. (1990) Coordination of breathing, sucking, and swallowing during bottle feedings in human infants. *Journal Applied Physiology*, 69(5):1623-9.
6. Gewolb IH, Vice FL, Schwietzer-Kenney EL, Taciak VL, Bosma JF. (2001) Developmental patterns of rhythmic suck and swallow in preterm infants. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 43(1):22-7.
7. Tarrant SC, Ellis RE, Flack FC, Selley WG. (1997) Comparative review of techniques for recording respiratory events at rest and during deglutition. *Dysphagia*, 12:24-38.
8. Flint A, New K, Davies MW. (2007) Cup feeding versus other forms of supplemental enteral feeding for newborn infants unable to fully breastfeed. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 2. Art. No.: CD005092.
9. Sakalidis VS, McClellan HL, Hepworth AR, Kent JC, Lai CT, Hartmann PE, Geddes DT. (2012) Oxygen saturation and suck-swallow-breathe coordination of term infants during breastfeeding and feeding from a teat releasing milk only with vacuum. *International Journal of Pediatrics*, volume 2012, article ID 130769, 10 pages doi: 10.1155/2012/130769.
10. Marinelli KA, Burke GS, Dodd VL. (2001) A comparison of the safety of cupfeedings and bottlefeedings in premature infants whose mothers intend to breastfeed. *Journal of Perinatology*, 21(6):350-5.
11. Brazelton TB. (1983) Neonatal behavior evaluation scale. *Neuropsychiatric Enfant Adolescent*, 31(2-3):61-96
12. American Thoracic Societs documents-Statements on the care of the child with chronic lung disease of infancy and childhood. (2003) *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 168: 356-383.

13. Soubani AO. (2001) Noninvasive monitoring of oxygen and carbon dioxide. *American Journal of Emergency Medicine*, Mar;19(2):141-6.
14. Mizuno K, Ueda A. (2003) The maturation and coordination of sucking, swallowing, and respiration in preterm infants. *Journal of Pediatrics*, 142(1):36-40.6.
15. Selley WG, Ellis RE, Flack FC, Bayliss CR, Pearce VR (1994) The synchronization of respiration and swallow with videofluoroscopy during swallowing. *Dysphagia*, 9:162-167.
16. Mathew OP, Clark ML, Pronske MH. (1985) Breathing pattern of neonates during nonnutritive sucking. *Pediatric Pulmonology*, 1(4):204-6.
17. Stevenson RD, Allaire JH. (1991) The development of normal feeding and swallowing. *Pediatric Clinics of North America*. 38:1439-53.
18. Cohen KP, Panescu D, Booske JH, Webster JG, Tompkins WJ (1994) Design of an inductive plethysmograph for ventilation measurement. *Physiological Measurement*, 15:217-229.
19. Dowling DA, Meier PP, DiFiore JM, Blatz M, Martin RJ. (2002) Cup-feeding for preterm infants: mechanics and safety. *Journal of Human Lactacion*, 18(1):13-20; quiz 46-9.
20. Gomes CF, Trezza EMC, Murade ECM, Padovani CR. (2006) Surface electromyography of facial muscles during natural and artificial feeding of infants. *Journal of Pediatrics*, 82: 103–9.
21. Inoue N, Sakashita R, Kamegai T. (1995) Reduction of masseter muscle activity in bottle-fed babies. *Early Human Development*, 42: 185–93.
22. Sakashita R, Kamegai T, Inoue N. (1996) Masseter muscle activity in bottle feeding with the chewing type bottle teat: evidence from electromyographs. *Early Human Development*, 45:83-92.
23. Gomes CF, Thomson Z, Cardoso JR. (2009) Utilizatoion of surface electromyography during the feeding of term and preterm infants: a literature review. *Developmental Medicine and Child Neurology*, Dec;51(12):936-42.

7. Figure legends:

Fig. 1: Comparison of the events of respiratory flow recorded by a nasal cannulae [top channel], an RIP around the chest [middle channel], and a RIP around the abdomen [lower channel].

Fig. 2: Comparison of the events of total respiratory flow recorded by a face mask [top channel], an RIP around the abdomen [middle channel], and a RIP around the chest [lower channel]

Fig. 3: An example of part of a feeding chart to illustrate the respiratory information obtained using the nasal cannulae [1], RIP around the abdomen [2], and around the chest [3] with preterm infant positioned in examiner's lap. The channel 4 represents the eletromyography trace using original electrodes.

Fig 4: An example of part of a feeding chart to illustrate the respiratory information obtained using the RIP around the abdomen [1], and around the chest [2] with preterm infant positioned in the adapted infant sleeper. The channel 3 represent the eletromyography trace using adapted electrodes indicating feeding and resting moments. The lower chanel [4] represents the continuous oxigen saturation recording.

8. Tables:

Table 1: Population characteristics study. Healthy of Women, Children and Adolescent Fernandes Figueira National Institute, Rio de Janeiro, Brazil, 2007. (n=8)

| | Mean | SD |
|---|--------|--------|
| Birth weight (g) | 1242.5 | ±207.3 |
| Gestational age at birth (weeks) | 30 6/7 | ±2 2/7 |
| Duration of O ₂ therapy (days) | 2.87 | ±3.22 |
| Duration of orotracheal tube use (days) | 0 | ±0 |
| Days of life until birth weight recovered | 12.8 | ±1.95 |
| | Median | |
| APGAR 1 min. | 6 | |
| APGAR 5 min. | 8 | |

Table 2: Tidal volume during feeding. Healthy of Women, Children and Adolescent Fernandes Figueira National Institute. Rio de Janeiro, Brazil, 2007. (n=8)

| | Mean (SD) | P* |
|---|----------------|--------------|
| Start of oral feeding | | |
| Weight (g) | 1637 (±220.74) | |
| Gestational age (weeks) | 31 2/7 (±1/7) | |
| V _T in basal breathing (ml/kg) | 6.82 (±1.64) | |
| V _T during sucking (S) (ml/kg) | 1.88 (±1.43) | 0.000 |
| V _T during pause (P) (ml/kg) | 6.61 (±1.57) | 0.799 |
| V _T during feeding (S+P) (ml/Kg) | 4.23 (±0.77) | 0.008 |
| Discharge | | |
| Weight (g) | 2024 (±238.12) | |
| Gestational age (weeks) | 37 4/7 (±2/7) | |
| V _T in basal breathing (ml/kg) | 6.25 (±1.08) | |
| V _T during sucking (S) (ml/kg) | 2.95 (±1.58) | 0.000 |
| V _T during pause (P) (ml/kg) | 5.91 (±1.35) | 0.272 |
| V _T during feeding (S+P) (ml/Kg) | 4.43 (±1.24) | 0.001 |

* t-test (compare to basal breathing)

9. Figures:

Fig. 1

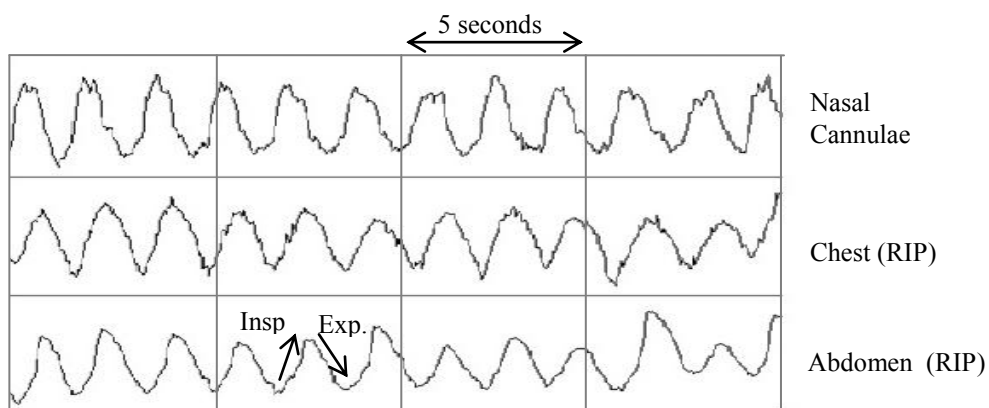


Fig. 2

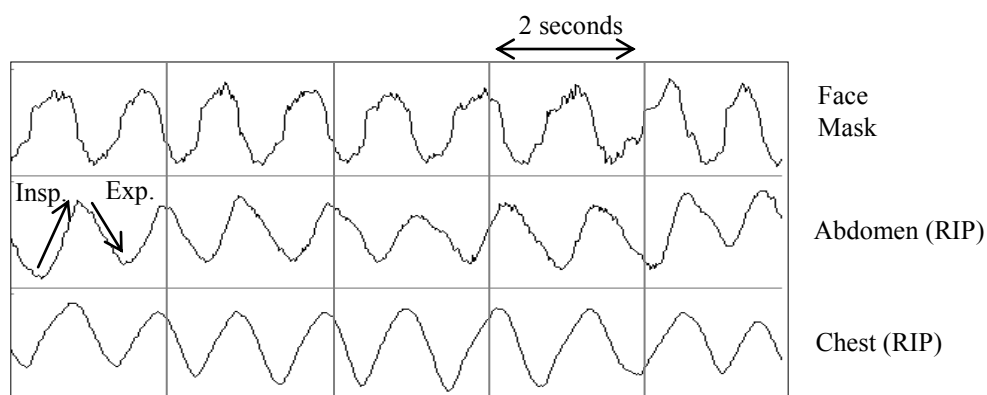


Fig. 3

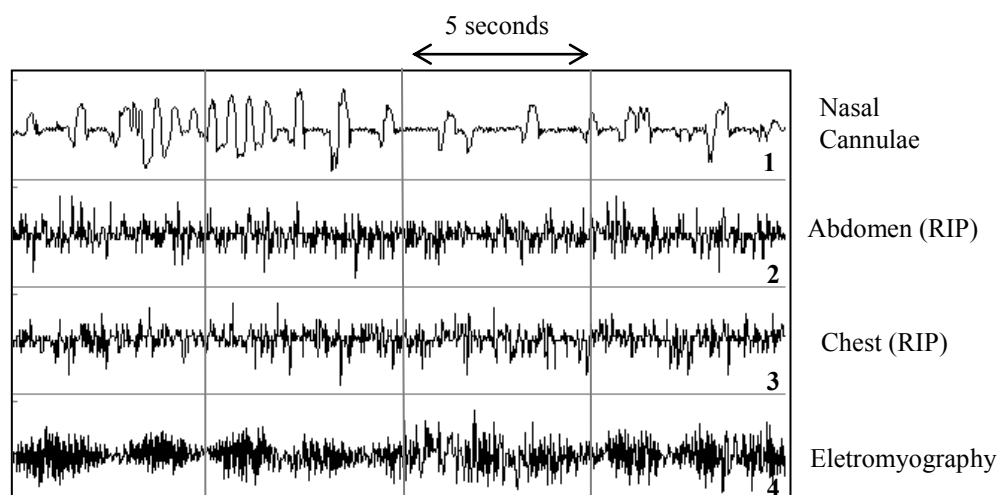
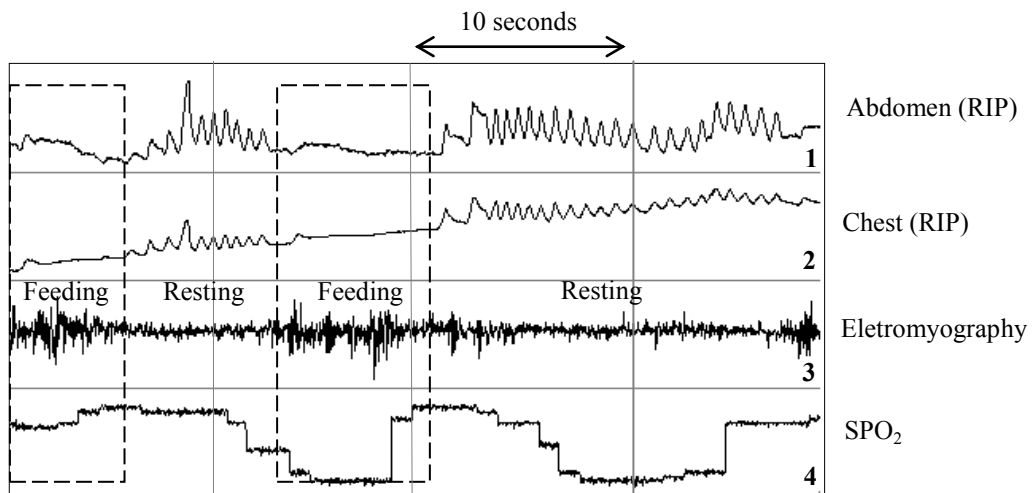
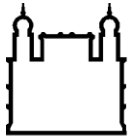


Fig. 4



Anexo 4



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Fernandes Figueira



Instituto Fernandes Figueira

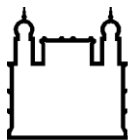
AUTORIZAÇÃO

Autorizo a doutoranda Sabrina Lopes de Lucena a realizar a pesquisa intitulada “*Análise do padrão respiratório de recém-nascidos de muito baixo peso ao nascer durante o uso do copinho e mamadeira*” no Laboratório de Função Pulmonar.

Rio de Janeiro, 04 de agosto de 2009.

Dr. José Maria de Andrade Lopes
Laboratório de Função Pulmonar

Anexo 5



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Fernandes Figueira



Instituto Fernandes Figueira

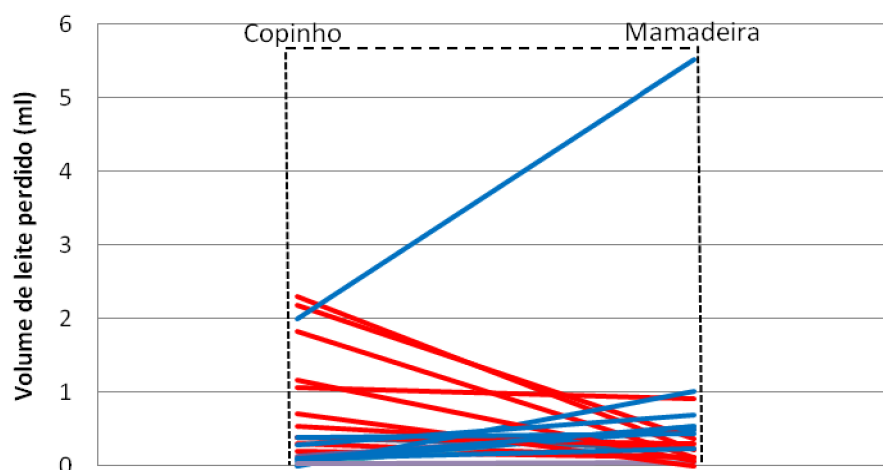
AUTORIZAÇÃO

Autorizo a doutoranda Sabrina Lopes de Lucena a realizar a pesquisa intitulada *“Análise do padrão respiratório de recém-nascidos de muito baixo peso ao nascer durante o uso do copinho e mamadeira”* a ser desenvolvida no Laboratório de Função Pulmonar, pertencente ao Departamento de Neonatologia.

Rio de Janeiro, 04 de agosto de 2009.

Dr. José Roberto de Moraes Ramos
Departamento de Neonatologia

Anexo 6

**Gráfico**

6: Análise do volume de leite perdido durante alimentação (3 minutos) no copinho comparada a mamadeira na alta hospitalar. (cada linha representa um indivíduo, n=25)

Tabela 9 : Volume de leite perdido no copinho e na mamadeira ao iniciar dieta por V.O. e na alta.

| | Copinho | Mamadeira | P* |
|--------------------|-----------------|------------------|-----------|
| | Média ± DP (ml) | Média ±DP (ml) | |
| Início V.O. | 0,64 ±0,72 | 1,00 ±0,94 | 0,145 |
| Alta | 0,67 ±0,77 | 0,6 ±1,16 | 0,715 |

* Wilcoxon teste