

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**FACULDADE DE MEDICINA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**CAROLINA PIRTOUSCHEG**

**FUNÇÃO PULMONAR NA IDADE PRÉ-ESCOLAR DE RECÉM-NASCIDOS  
PRÉ-TERMOS COM DISPLASIA BRONCOPULMONAR**

**UBERLÂNDIA**

**2015**

**CAROLINA PIRTOUSCHEG**

**FUNÇÃO PULMONAR NA IDADE PRÉ-ESCOLAR DE RECÉM-NASCIDOS  
PRÉ-TERMOS COM DISPLASIA BRONCOPULMONAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

**Área de concentração:** Ciências da Saúde.

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vânia Olivetti Steffen Abdallah

**BANCA EXAMINADORA**

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vânia Olivetti Steffen Abdallah - UFU

Prof. Dr. José Roberto de Moraes Ramos - FIOCRUZ

Prof. Dr. Thulio Marques Cunha - UFU

**UBERLÂNDIA**

**2015**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

P672f      Pirtouscheg, Carolina, 1979-  
2015      Função pulmonar na idade pré-escolar de recém-nascidos pré-termos  
com displasia broncopulmonar / Carolina Pirtouscheg. - 2015.  
42 p. : il.

Orientadora: Vânia Olivetti Steffen Abdallah.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,  
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde.  
Inclui bibliografia.

1. Ciências médicas - Teses. 2. Pulmões - Doenças - Teses. 3.  
Doenças respiratórias infantis - Teses. 4. Espirometria - Teses. I.  
Abdallah, Vânia Olivetti Steffen. II. Universidade Federal de Uberlândia.  
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. III. Título.

---

CDU: 61

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais Adriano e Maria Elisa, pelo carinho, amor e dedicação. Obrigado por me apoiarem em todos os momentos da minha vida. Vocês, cada um ao seu modo, são exemplos para mim.

Ao meu amado esposo Jean, meu grande companheiro, pelo seu amor e por estar sempre ao meu lado. Amo dividir a minha vida com você.

Ao meu mais novo amor, Bernardo, que enche meus dias de sorrisos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus e a todas as pessoas que contribuíram para a realização desse trabalho, em especial:

À Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vânia, exemplo de amor à ciência e ao ensino, pelos ensinamentos recebidos e pela oportunidade de trabalhar e conviver com ela. Muito obrigada.

À Dr.<sup>a</sup> Lilian pelo auxílio sempre constante ao longo de todo esse trabalho, e pela oportunidade de convivermos mais de perto durante esse período. Muito obrigada.

À Priscila, Letícia e Ana Cláudia pela contribuição prestada na coleta de dados.

Ao Prof. Dr. José Waldemar pela importante contribuição na análise estatística dos dados.

Ao Ricardo, Laerte e Vinícius por viabilizarem a realização do estudo com o equipamento adequado.

Ao meu irmão Bruno e minha cunhada Maisa, por serem presença carinhosa em minha vida.

Às minhas avós Marisa e Geny pela amorosa dedicação, e aos meus avôs José Gil (*in memoriam*) e Arno (*in memoriam*) pelos exemplos de vida. À tia Suzana e à Marila pelo afeto.

Aos meus sogros Maria Inêz e Eurípedes pelo carinho.

Aos meus cunhados e esposas: Eric e Analice, Marco Túlio e Marília; e sobrinho João Augusto, pelos momentos alegres que sempre passamos juntos.

Ao Serviço de Pneumologia Pediátrica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, especialmente ao Dr. Marcus Jones e à Dra. Paula Vidal, por nos receberem para o treinamento em espirometria na faixa etária pré-escolar.

Aos colegas de trabalho e do mestrado pelo companheirismo e apoio.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Ciências da Saúde pelos ensinamentos recebidos.

Às crianças e seus pais, que espontaneamente aceitaram participar desse estudo, pela sua importante colaboração.

Às secretárias do Programa de Pós Graduação em Ciências da Saúde, Gisele e Viviane, pela carinhosa atenção sempre dispensada a mim.

Ao grupo de pesquisa vinculado à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vânia, pelas sugestões para enriquecimento do estudo.

## RESUMO

**Introdução:** O nascimento prematuro pode causar efeitos adversos no crescimento e desenvolvimento dos pulmões, alterando a função pulmonar e prejudicando a saúde respiratória ao longo de toda a vida, especialmente nos bebês que desenvolvem displasia broncopulmonar (DBP). O objetivo do estudo foi avaliar a função pulmonar na idade pré-escolar de crianças classificadas ao nascer como recém-nascidos pré-termos (RNPT) de muito baixo peso com e sem diagnóstico de DBP.

**Métodos:** Foi realizada avaliação da função pulmonar, por meio da espirometria, na idade pré-escolar (3 a 6 anos) em 57 crianças com menos de 34 semanas de idade gestacional e peso menor que 1500g ao nascer. As crianças foram divididas em dois grupos, com e sem antecedente de DBP. Foram utilizados os testes t de Student ou Mann-Whitney de acordo com a normalidade dos dados e o teste de Fisher. Foi realizada análise de regressão linear múltipla para avaliar o efeito das características das crianças no período neonatal e na idade pré-escolar na função pulmonar. Foi adotado o nível de significância de 5%.

**Resultados:** Não houve diferença estatisticamente significativa nos parâmetros avaliados na espirometria em crianças com e sem DBP. A taxa de sucesso na realização de espirometria foi elevada (96,61%). 33,33% das crianças avaliadas apresentaram alteração em pelo menos um parâmetro na prova de função pulmonar, sendo o  $VEF_{0,5}$  o mais frequentemente alterado (84,2%). A análise de variância mostrou menores escores de  $VEF_{0,75}$  naqueles que utilizaram suporte ventilatório ( $p = 0,049$ ), independente de sua duração.

**Conclusão:** Há comprometimento na função pulmonar na idade pré-escolar em RNPT, sem diferenças entre os grupos com e sem DBP.

**Palavras-chave:** Displasia broncopulmonar. Espirometria. Pré-escolar. Prematuro.

## ABSTRACT

**Introduction:** Premature birth can cause adverse effects on the growth and development of the lungs, changing lung function and impairing respiratory health throughout life, especially in infants who develop bronchopulmonary dysplasia (BPD). The objective of this study was to evaluate lung function in preschool children classified at birth as preterm newborns (PTNB) of very low weight and with and without diagnosis of BPD.

**Methods:** An evaluation of lung function was performed, by means of spirometry, in 57 preschool aged children (3-6 years) with less than 34 weeks gestational age and weight less than 1500g at birth. The children were divided into two groups, with and without a history of BPD. The Student *t* or Mann-Whitney tests were used according to the normality of the data and the Fisher test. Multiple linear regression analysis was performed to evaluate the effect of the characteristics of the children in the neonatal and preschool age period as regards lung function. The significance level of 5% was adopted.

**Results:** There were no statistically significant differences in the parameters evaluated in spirometry in children with and without BPD. The success rate in accomplishing spirometry was high (96.61%). 33.33% of the children evaluated showed alterations in at least one parameter in the pulmonary function test, with the FEV<sub>0,5</sub> being altered the most frequently (84.2%). The variance analysis showed lower FEV<sub>0,75</sub> scores in those children who used mechanical ventilation ( $p = 0.049$ ), regardless of its duration.

**Conclusion:** There is impairment in lung function in preschool age in preterm newborns (PTNB) with no differences between the groups with and without BPD.

**Keywords:** Bronchopulmonary dysplasia. Spirometry. Preschool. Premature.



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATS – *American Thoracic Society*

CEP-UFU - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Uberlândia

CPAP – Pressão positiva contínua de vias aéreas

CVF – Capacidade vital forçada

DBP – Displasia broncopulmonar

ERS – *European Respiratory Society*

FEF<sub>25-75%</sub> – Fluxo expiratório forçado médio entre 25 e 75% da CVF

GLI 2012 - *Global Lung Function Initiative*

HC-UFU – Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia

IG – Idade gestacional

MBP – Muito baixo peso

PN – Peso ao nascimento

RNPT – Recém-nascido pré-termo

TCLE – Termo de consentimento livre e esclarecido

VEF<sub>t</sub> – Volume expiratório forçado no tempo

VEF<sub>0,5</sub> – Volume expiratório forçado em 0,5 segundos

VEF<sub>0,75</sub> – Volume expiratório forçado em 0,75 segundos

VEF<sub>1</sub> – Volume expiratório forçado em 1 segundo

VM – Ventilação mecânica

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>09</b>
<b>1.1 Displasia Broncopulmonar .....</b>	<b>10</b>
<b>1.2 Avaliação da Função Pulmonar - Espirometria em pré-escolares .....</b>	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Objetivo geral .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>14</b>
<b>3 MÉTODOS .....</b>	<b>15</b>
<b>3.1 Procedimentos para coleta de dados .....</b>	<b>15</b>
<b>3.1.1 Função Pulmonar .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1.2 Teste de Denver II .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 Análise Estatística .....</b>	<b>19</b>
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>20</b>
<b>4.1 Características da população .....</b>	<b>20</b>
<b>4.2 Espirometria .....</b>	<b>23</b>
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>6 CONCLUSÕES .....</b>	<b>28</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>28</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>30</b>
<b>APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....</b>	<b>35</b>
<b>APÊNDICE B – Ficha de coleta de dados do prontuário .....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXO A – Questionário de Doenças Respiratórias .....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXO B – Teste de Denver II .....</b>	<b>42</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O nascimento prematuro, mesmo na ausência de doença respiratória neonatal, pode causar efeitos adversos no crescimento e desenvolvimento dos pulmões, alterando a função pulmonar (HJALMARSON; SANDBERG, 2002; KOTTECHA et al., 2013) e prejudicando a saúde respiratória ao longo de toda a vida (BARALDI, 2009).

O crescimento pulmonar segue uma série de eventos contínuos, tradicionalmente dividido em 5 estágios. O primeiro estágio é a fase embrionária - 3 a 7 semanas de idade gestacional (IG), seguido pelas fases pseudoglandular - 7 a 17 semanas de IG, canalicular - 17 a 27 semanas de IG, sacular - 28 a 36 semanas de IG, alveolar e maturação microvascular - 36 semanas de IG até 2 anos (KOTTECHA, 2000).

O nascimento prematuro interrompe o desenvolvimento pulmonar normal intra-útero, resultando em alterações significativas na função e na fisiologia pulmonar que podem acarretar em um pulmão menos eficaz na troca de gases e mais suscetível a doenças (LANGSTON et al., 1984; MARITZ et al., 2005; JOSHI; KOTESHA, 2007; COLIN et al., 2010). Os pulmões dos recém-nascidos pré-termos são especialmente suscetíveis à injúria por serem estruturalmente imaturos, frequentemente deficientes de surfactante, preenchidos por líquido e suportados por parede torácica não rígida (JOBE; IKEGAMI, 1998).

As taxas de sobrevivência das crianças nascidas pré-termos aumentaram nas últimas décadas, mas as morbidades, principalmente relacionadas a sintomas respiratórios, continuam elevadas (SAIGAL; DOYLE, 2007).

As doenças respiratórias são importantes causas relacionadas à morbidade e mortalidade nos pacientes pré-termos. Há evidências de que crianças nascidas pré-termos apresentam mais doenças e sintomas respiratórios como tosse, sibilância e infecções pulmonares recorrentes ao longo da infância. As consequências respiratórias do nascimento prematuro resultam da imaturidade pulmonar por si, de anormalidades no desenvolvimento pulmonar pré-natal decorrentes de fatores associados ao nascimento prematuro e do manejo médico desses pacientes (MOSS, 2005).

Estudos mostram alterações na função pulmonar em crianças nascidas pré-termos, com evidência de obstrução ao fluxo aéreo (FRIEDRICH et al., 2006; VOLLSAETER et al., 2013).

Morbidade respiratória crônica com comprometimento da função pulmonar em longo prazo é comum principalmente nos bebês com displasia broncopulmonar (DBP) (BARALDI, 2009; FILIPPONE et al., 2009; KOTTECHA et al., 2013; BROSTRÖM et al., 2010). Apesar da

melhora da função pulmonar com o progresso da condição clínica, podem ser detectadas anormalidades inclusive na idade adulta em pacientes com DBP grave (GREENOUGH, 2007).

### **1.1 Displasia Broncopulmonar**

A DBP é definida como a necessidade de oxigênio suplementar aos 28 dias de vida e a concentração de oxigênio necessária com 36 semanas de IG define a sua gravidade (BANCALARI; CLAURE, 2006).

A DBP afeta 20% dos recém-nascidos com peso ao nascer menor que 1500g nascidos nos Estados Unidos (LEMONS et al., 2001), país onde são esperados entre 5000 a 10000 novos casos por ano (IREYS et al., 1997). Está associada à hospitalização prolongada, morbidade em longo prazo, comprometimento do desenvolvimento neuropsicomotor e aumento na mortalidade. Estudos de seguimento em pacientes com antecedente de nascimento prematuro que tiveram DBP demonstraram limitação de fluxos expiratórios, aprisionamento aéreo e hiperreatividade, que são consistentes com o freqüente achado de sibilância e uso de broncodilatador (CARLO, 2014).

Há fatores de risco bem identificados para DBP em prematuros, quais sejam imaturidade pulmonar, infecções pré e pós-natais, toxicidade do oxigênio, ventilação mecânica e persistência do canal arterial aumentando o fluxo sanguíneo pulmonar (SPEER, 2001). Ela foi descrita pela primeira vez por Northway e colaboradores em 1967 como dano pulmonar resultante de ventilação mecânica e uso de oxigênio (NORTHWAY et al., 1967).

Vários fatores atuam de forma sinérgica ou aditiva, causando inflamação e lesão pulmonar que leva à DBP. A agressão ao tecido pulmonar em desenvolvimento leva à fibrose e desorganização do processo maturativo (JOBE; BANCALARI, 2001).

A imaturidade pulmonar, em decorrência da prematuridade, é um dos importantes fatores na etiopatogenia da doença, entre outros motivos, pela menor atividade das enzimas antioxidantes e antiproteases nos recém-nascidos pré-termos (RNPT), aumentando a inflamação e diminuindo a capacidade de reparação.

O oxigênio, através da produção de radicais tóxicos, provoca dano tecidual pela oxidação de enzimas, inibição de proteases e síntese de DNA, diminuição da síntese de surfactante, peroxidação de lipídeos e quimiotaxia de células inflamatórias (CLARK et al., 2001).

Outro fator muito importante é a necessidade de ventilação mecânica (VM), que pode causar lesões pulmonares decorrentes do atelectotrauma e do baro/volutrauma (JOBE; IKEGAMI, 1998; JOBE; BANCALARI, 2001).

A persistência do canal arterial pode predispor à necessidade de VM de forma mais agressiva, pelo aumento do fluxo sanguíneo pulmonar e edema intersticial, com diminuição da complacência pulmonar e aumento da resistência da via aérea (MONTE et al., 2005).

A infecção, pela liberação de mediadores inflamatórios e predisposição à necessidade de suporte ventilatório também pode contribuir para o desenvolvimento da DBP (CLARK et al., 2001).

Além disso, acredita-se que haja uma predisposição genética ao desenvolvimento da DBP, provavelmente com o envolvimento de produtos de vários genes (MONTE et al., 2005; HADCHOUEL et al., 2014).

Nas últimas décadas houve redução na gravidade da DBP com a melhora na assistência ao RNPT, o uso de corticóide antenatal, a terapia com surfactante e a melhoria dos suportes respiratório e nutricional (BLAND, 2005). Entretanto, a incidência de DBP permanece elevada, principalmente nos pré-termos extremos, sendo responsável por freqüente comprometimento da função pulmonar (VOM HOVE et al., 2014; SANCHEZ-SOLIS et al., 2012).

## **1.2 Avaliação da Função Pulmonar - Espirometria em pré-escolares**

A avaliação da função pulmonar em crianças pré-escolares (3 a 6 anos de idade) é importante para o entendimento da história natural das doenças pulmonares nessa faixa etária, frequentemente com origem no período pré-natal. Muitas dessas condições podem persistir por toda a infância e cronicamente comprometer a função pulmonar mesmo na vida adulta. Também é útil para diagnóstico, monitorização do progresso da doença e avaliação do tratamento (DINWIDDIE, 2010).

A espirometria (do latim *spirare* = respirar + *metrum* = medida) é um teste capaz de avaliar a função pulmonar através de manobras padronizadas e permite comparações com padrões de referência. Através dela, é possível medir o volume de ar inspirado e expirado e os fluxos respiratórios. Auxilia na prevenção e permite diagnosticar e quantificar os distúrbios ventilatórios, sendo uma importante ferramenta para acompanhamento das doenças respiratórias (PEREIRA, 2002).

A principal manobra realizada na espirometria é a manobra expiratória forçada, da qual derivam vários dados. Os resultados dessa manobra devem ser expressos em gráficos de

volume-tempo e fluxo-volume, que devem ser visualizados pelo técnico durante a realização do exame (PEREIRA, 2002).

Os seguintes parâmetros, dentre outros, podem ser registrados e avaliados através desse teste: 1. Capacidade vital forçada (CVF), que representa o volume máximo de ar exalado com esforço máximo, a partir do ponto de máxima expiração. 2. Volumes expiratórios forçados nos tempos 0,5 segundos ( $VEF_{0,5}$ ), 0,75 segundos ( $VEF_{0,75}$ ) e 1 segundo ( $VEF_1$ ), que representam o volume de ar exalado num tempo especificado durante a manobra da CVF. 3. Fluxo expiratório forçado médio entre 25 e 75% da CVF ( $FEF_{25-75\%}$ ), que representa o fluxo expiratório forçado médio na faixa intermediária da CVF. 4. Razões entre os volumes expiratórios forçados nos tempos 0,5 segundos, 0,75 segundos e 1 segundo e a CVF ( $VEF_{0,5}/CVF\%$ ,  $VEF_{0,75}/CVF\%$ ,  $VEF_1/CVF\%$ ), dentre outros (PEREIRA, 2002).

Crianças na faixa etária pré-escolar representam um dos maiores desafios na avaliação da função pulmonar, pois tem atenção facilmente dispersível (BEYDON et al., 2007). Realizar espirometria requer do paciente concentração, cooperação com o técnico e controle da respiração (GAFFIN et al., 2010).

Nessa faixa etária o teste requer tempo e paciência e o profissional que o realiza deve ter habilidades específicas para trabalhar com pré-escolares, auxiliando-os a realizar o exame da melhor forma que forem capazes. Tanto o laboratório quanto o profissional que realiza o exame devem fazê-los sentir-se confortáveis e eles devem ser envolvidos e estimulados a participarem do teste de função pulmonar. Programas computadorizados de incentivo que encorajem expiração rápida e prolongada podem auxiliar a criança na realização das manobras de função pulmonar, pois tornam o teste divertido, gratificante e prazeroso, atuando como facilitadores (VILOZNI et al., 2005; BEYDON et al., 2007). Os pais ou acompanhantes devem participar estimulando a criança e parabenizando-a se as manobras forem realizadas com sucesso (DINWIDDIE, 2010).

Outro obstáculo para a realização de espirometria com sucesso pode estar presente nas crianças com antecedente de nascimento prematuro: o comprometimento da função cognitiva, que é mais freqüente nessa população (ROSENFELD et al., 2013). A avaliação do desenvolvimento neuropsicomotor pode ser realizada pelo teste de Denver II, que indica se a criança está se desenvolvendo de acordo com o esperado para sua idade cronológica e maturidade, permitindo prever qual criança terá maior probabilidade de insucesso na espirometria (DRACHLER et al., 2007).

Elevadas taxas de sucesso podem estar relacionadas à realização do exame por profissionais especialistas em pediatria e ao uso de incentivo. A maioria das crianças pré-

escolares é capaz de realizar espirometria reprodutível em tempo menor do que 15 minutos (EIGEN et al., 2001; PESANT, 2007).

Em 2007, a *American Thoracic Society* (ATS) e a *European Respiratory Society* (ERS), em publicação sobre testes de função pulmonar na idade pré-escolar, propuseram a adoção de critérios mais flexíveis de reprodutibilidade e aceitabilidade do que aqueles usados para crianças maiores e adultos na realização de espirometria (BEYDON et al., 2007). A partir dessa publicação, foi demonstrada a viabilidade da realização desse teste nessa faixa etária e o sucesso no treinamento de crianças pré-escolares em realizar espirometria (ROSENFELD et al, 2013).

Nessa faixa etária a expiração forçada pode ser completa em tempo inferior a 1 segundo. Assim o  $VEF_1$ , tradicionalmente utilizado para análise da espirometria de crianças maiores e adultos, pode não ser um parâmetro obtido nessas crianças, devendo-se utilizar o  $VEF_{0,5}$  e/ou  $VEF_{0,75}$  (BEYDON et al., 2007).

Equações de referência são essenciais para expressar a função pulmonar em relação ao que é esperado para crianças saudáveis do mesmo grupo étnico, sexo, idade e tamanho corporal. Os resultados devem preferencialmente ser expressos em escore Z e não como porcentagem dos valores preditos (BEYDON et al., 2007).

O grupo *Global Lung Function Initiative* (GLI 2012) publicou valores de referência multi-étnicos para espirometria de indivíduos de 3 a 95 anos, após estudo realizado em 26 países. Eles sugerem que o limite inferior de normalidade que deve ser utilizado deve ser apropriado ao propósito do exame. Em estudos epidemiológicos, a recomendação é que se utilize o limite inferior da normalidade correspondente ao percentil 2,5 (z-score -1.96). Há disponível um programa para *download* para cálculo dos valores preditos de CVF,  $VEF_1$ ,  $VEF_1/CVF\%$ ,  $VEF_{0,75}$ ,  $VEF_{0,75}/CVF\%$ ,  $FEF_{25-75\%}$  (*Global Lung Initiative Desktop* 2012, versão 3.3.1 *build* 4). Entretanto, tal publicação não contempla os valores de referência para o  $VEF_{0,5}$  (QUANJER et al, 2012).

Em estudo multicêntrico realizado com a colaboração de 10 centros especializados em pneumologia pediátrica distribuídos pelo Brasil, inclusive em Minas Gerais, VIDAL et al., 2012, compararam os valores de referência para espirometria realizada em 456 crianças brasileiras de 3 a 12 anos com a equação internacional GLI 2012, validando sua utilização em nossa população.

Recentemente, BURITY et al., 2013, publicaram valores de referência para espirometria na idade pré-escolar para crianças brasileiras, incluindo o  $VEF_{0,5}$ , permitindo a análise desse parâmetro em crianças nessa faixa etária em nosso meio.

Existem métodos para testar a função pulmonar em lactentes usando técnicas espirométricas nas quais o paciente é passivo e são gerados fluxos expiratórios forçados desde próximo a capacidade pulmonar total até o volume residual por compressão rápida do tórax (JONES et al., 2000). Essas técnicas não são aplicáveis em crianças pré-escolares devido à limitação de peso e a necessidade do sujeito estar completamente relaxado ou dormindo/sedado (EIGEN et al., 2001). A realização de espirometria nessa faixa etária de acordo com os critérios da ATS/ERS permite avaliar a função pulmonar nesses pacientes.

Há escassez de estudos que avaliem a função pulmonar através de espirometria na faixa etária pré-escolar em crianças nascidas prematuramente e com DBP (ROSENFELD et al., 2013). Por ser um exame não invasivo, de execução relativamente fácil e disponível em nosso meio, a espirometria deve ser adotada rotineiramente em crianças com essas características contribuindo para um maior entendimento sobre a evolução e para tratamento adequado do comprometimento do sistema respiratório, de forma precoce, sistematizada e evolutiva.

O Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU) é referência regional para assistência ao RNPT, possui 15 leitos de UTI Neonatal, e oferece acompanhamento ambulatorial especializado a esses pacientes após a alta.

No Laboratório de Função Pulmonar do referido hospital são realizadas espirometrias de crianças sob supervisão de pneumologista pediátrico, que também realiza acompanhamento ambulatorial especializado dos pacientes com doenças respiratórias.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar a função pulmonar de RNPT de muito baixo peso (MBP) ao nascer na idade pré-escolar, com e sem antecedente de DBP, por meio da espirometria.

### **2.2 Objetivos específicos**

Avaliar a influência da evolução apresentada no período neonatal na função pulmonar na idade pré-escolar de RNPT de MBP em relação aos seguintes fatores: peso ao nascimento (PN); IG; uso de oxigênio e sua duração; uso de suporte ventilatório por pressão positiva contínua de vias aéreas - CPAP e/ou ventilação mecânica convencional, e sua duração; uso de surfactante; tempo de internação.



Avaliar a influência do diagnóstico de asma na função pulmonar na idade pré-escolar de RNPT de MBP.

### **3 MÉTODOS**

Foi realizado um estudo do tipo transversal, no Laboratório de Função Pulmonar do HC-UFU.

O estudo seguiu os princípios éticos da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, e foi iniciado após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFU (CEP-UFU) – parecer número 153-332, em 23/11/2012.

O responsável pela criança participante do estudo manifestou sua concordância por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que seguiu o modelo preconizado pela resolução acima mencionada e foi obtido pelo pesquisador no momento da realização da espirometria (Apêndice A).

A população do estudo incluiu crianças de 3 anos a 5 anos 11 meses e 29 dias egressas da unidade neonatal do HC-UFU, nascidas no período de Julho de 2007 a Julho de 2009 com menos de 34 semanas de IG e PN menor que 1500 gramas (muito baixo peso), sem diagnóstico de paralisia cerebral, residentes no município de localização do hospital. Foram excluídas crianças cujo responsável não assinou o TCLE, as que não foram encontradas e aquelas que apresentaram condições consideradas contra-indicações à realização da espirometria conforme PEREIRA, 2002.

No período em que nasceram e estiveram internadas as crianças participantes do estudo não houve mudança nos protocolos e estratégias para administração de surfactante e ventilação mecânica no serviço.

#### **3.1 Procedimentos para coleta de dados**

Inicialmente foi realizado levantamento dos pacientes que se enquadravam no estudo pelo Setor de Estatística e Informações Hospitalares do HC-UFU com inclusão de pacientes prematuros nascidos entre Julho de 2007 a Julho de 2009 internados no HC-UFU, residentes em Uberlândia, sem diagnóstico de paralisia cerebral e/ou evolução para óbito, resultando numa lista com 615 pacientes com IG menor que 37 semanas. Em seguida, essa lista foi comparada com os arquivos da unidade neonatal do HC-UFU, onde foi possível obter dados referentes ao peso e IG ao nascimento de cada paciente, permitindo selecionar a totalidade dos pacientes

nascidos no período acima que preenchiam os critérios de inclusão para o estudo. Dessa forma, foi obtida a população inicial de 75 pacientes com IG menor que 34 semanas e PN menor que 1500g.

Por meio de contato telefônico os pais e/ou responsáveis pela criança foram convidados a participarem do estudo. Foi garantido o transporte até o laboratório no dia da avaliação da função pulmonar, que foi realizada após assinatura do TCLE pelo responsável.

Por meio de entrevista realizada pelo pesquisador junto ao responsável pela criança, foi preenchido um questionário de doenças respiratórias adaptado e previamente validado para uso no Brasil recomendado pela ATS e *Division of Lung Diseases* (ATS-DLD-78-C), contendo 9 perguntas com subitens (Anexo A). Crianças com escore maior ou igual a 7 foram diagnosticadas com asma (ESTEVES et al, 1999).

A coleta de dados do prontuário médico da criança foi realizada no setor de Arquivo Médico do HC-UFU. Foram registrados os seguintes dados relativos ao período neonatal: sexo, IG ao nascimento, PN, uso de oxigênio e sua duração; uso de suporte ventilatório por pressão positiva contínua de vias aéreas - CPAP e/ou ventilação mecânica convencional, e sua duração; uso de surfactante; tempo de internação (Apêndice B).

Pacientes dependentes de oxigênio suplementar aos 28 dias de vida foram diagnosticados com DBP (JOBE; BANCALARI, 2001; BANCALARI; CLAURE, 2006).

### **3.1.1 Função Pulmonar**

A função pulmonar foi avaliada por meio da espirometria que foi realizada pelo pesquisador principal, experiente na realização desse teste e submetido previamente a treinamento em serviço especializado na realização de exames na idade pré-escolar. O aparelho utilizado foi o Koko PF Testing – nSpire Health, Inc; (Ferraris Respiratory, Louisville, CO, EUA), baseado em fluxo e que possui programa de incentivo através de animação. Esse equipamento, validado pela ATS, permite a visualização das curvas fluxo-volume e volume-tempo durante a manobra da CVF e foi previamente utilizado em estudos com realização de espirometria nessa faixa etária (VIDAL, 2012). O teste foi feito seguindo as recomendações da ATS/ERS (BEYDON et al., 2007).

Foi realizada calibração do aparelho de espirometria diariamente antes da realização dos exames, com seringa de 3 litros. A temperatura e a umidade relativa do ar foram aferidas por dispositivo próprio e registradas no programa de espirometria antes da realização de cada teste.

Foram utilizados bocais e filtros descartáveis padronizados para espirometria e respeitadas normas de higiene e controle de infecções recomendados pela ATS/ERS, com desinfecção das superfícies do espirômetro (BEYDON et al., 2007).

No dia da realização da espirometria foram registrados idade, peso e estatura. Para avaliação do peso foi utilizada balança digital da marca Líder com precisão de 50 gramas, previamente calibrada; e para avaliação de estatura foi utilizado estadiômetro de madeira, fixo à parede. Ambos foram aferidos em duplicata. As crianças permaneceram em pé durante a realização do exame, não foi utilizado clipe nasal e não foi administrado broncodilatador.

Todos os testes de função pulmonar foram realizados em um período de 3 meses e, na data da realização, a criança deveria ter de 3 anos a 5 anos 11 meses e 29 dias de idade e não deveria ter apresentado infecção respiratória nas últimas 2 semanas.

Após a criança se familiarizar com o pesquisador, foi realizado um breve período de treinamento, com duração de cerca de 5 minutos, com demonstração pelo mesmo da manobra de CVF. Durante esse período, ela pôde manipular o bocal. Nenhuma delas havia feito espirometria anteriormente. A criança foi orientada a respirar em volume corrente e a seguir realizar uma inspiração profunda seguida de uma expiração forçada máxima (Figura 1).

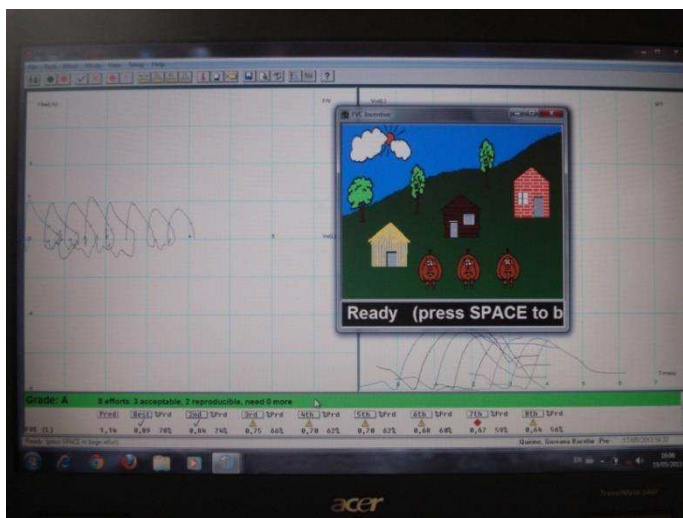
**Figura 1** - Espirometria em criança pré-escolar.



Fonte: Pirtouscheg (2015).

Inicialmente, as crianças foram encorajadas a realizar as manobras sem o uso de incentivo computadorizado. Posteriormente, esse dispositivo foi utilizado, independente do sucesso obtido anteriormente (Figura 2).

**Figura 2** - Espirometria com incentivo computadorizado.



Fonte: Pirtouscheg (2015).

A visualização das curvas e das medidas espirométricas após cada manobra permitiu ao pesquisador orientar a criança a corrigir a técnica realizada, quando necessário. Foram obtidas no mínimo 8 manobras de cada criança, e o teste foi interrompido caso a mesma demonstrasse sinais de desinteresse ou cansaço, ou o tempo total do teste atingisse 15 minutos. As manobras cujas curvas fluxo-volume não demonstraram rápida subida para o pico de fluxo com descida suave sem evidência de tosse ou fechamento da glote foram excluídas (BEYDON et al., 2007).

Foram preenchidos os critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade para espirometria em pré-escolares preconizados pela ATS/ERS durante a realização do exame, buscando a obtenção de pelo menos duas manobras aceitáveis e reprodutíveis, com variação igual ou menor a 0,1 litro ou 10% (o que for maior) na CVF e no volume expiratório forçado no tempo (VEFt). Se houvesse apenas uma curva aceitável, o teste foi considerado como sucesso. O volume retroextrapolado deveria ser menor que 80 ml ou 12,5% da CVF (BEYDON et al, 2007).

Os seguintes parâmetros foram registrados e avaliados: CVF, VEF<sub>0,5</sub>, VEF<sub>0,75</sub>, VEF<sub>1</sub>, FEF<sub>25-75%</sub>, VEF<sub>0,5</sub>/CVF%, VEF<sub>0,75</sub>/CVF%, VEF<sub>1</sub>/CVF%. Foram selecionados os maiores VEFt e CVF, mesmo que oriundos de curvas diferentes. Os valores de fluxo foram retirados das curvas com maior soma de CVF e VEF<sub>0,5</sub> (BEYDON et al., 2007).

Manobras com cessação de fluxo maior que 10% do pico de fluxo foram classificadas como tendo terminação precoce (BURITY et al., 2011). Dessas manobras, foram utilizados os volumes expiratórios nos tempos (VEF<sub>0,5</sub>, VEF<sub>0,75</sub> e VEF<sub>1</sub>) mas não utilizou-se FEF<sub>25-75%</sub> e CVF das mesmas, conforme recomendação da ATS/ERS (BEYDON et al., 2007).

Os testes foram posteriormente analisados por dois dos autores da pesquisa.

Para análise dos parâmetros de CVF,  $VEF_1$ ,  $VEF_1/CVF\%$ ,  $VEF_{0,75}$ ,  $VEF_{0,75}/CVF\%$ ,  $FEF_{25-75\%}$  utilizou-se as equações de referência publicadas pelo estudo GLI 2012, através de programa computadorizado disponibilizado pelos autores (*Global Lung Initiative Desktop* 2012, versão 3.3.1 *build* 4), considerando-se o limite inferior da normalidade correspondente ao percentil 2,5 (z-escore -1.96) (QUANJER et al., 2012). Como essas equações não incluem os parâmetros  $VEF_{0,5}$  e  $VEF_{0,5}/CVF\%$ , para análise dos mesmos utilizou-se as equações de referência para uma população brasileira publicadas por BURITY et al., 2013, considerando como normais os valores iguais ou maiores que 80% do previsto. Foi disponibilizado pelos autores um programa computadorizado para cálculo dos valores de normalidade.

### 3.1.2 Teste de Denver II

Para avaliação do desenvolvimento neuropsicomotor foi aplicado o Teste de Denver II, padronizado para a população brasileira (DRACHLER et al., 2007).

O teste foi realizado por um fisioterapeuta com experiência na sua aplicação, na mesma data da realização da espirometria, em tempo médio de 20 minutos.

Para essa avaliação, considerou-se a idade cronológica da criança no dia da realização do teste e foi traçada uma linha que interceptava todas as atividades que deveriam ser desempenhadas pela criança, identificando-se os itens que deveriam ser aplicados. Após cada tarefa, registrou-se “passa” ou “falha” (Anexo B).

### 3.2 Análise Estatística

O tamanho da população para realização do estudo foi calculado considerando-se o número de indivíduos necessários para proporcionar no mínimo 11 graus de liberdade para o erro da análise de variância.

Os dados coletados foram digitados em planilhas do Excell.

Foi adotado o nível de significância de 5%. Utilizou-se o programa computadorizado R (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria).

Foi realizada análise descritiva e para comparação entre os grupos foram utilizados os testes t de Student se a pressuposição da normalidade era satisfeita ou Mann-Whitney quando não satisfeita. Para avaliação da normalidade foi usado o teste de Shapiro-Wilk. Para as variáveis com dois níveis foi aplicado o teste exato de Fisher.

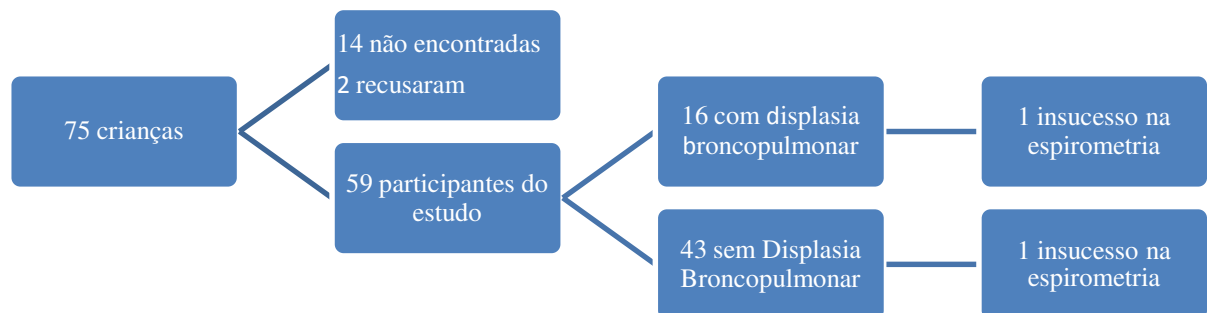
Foi realizada análise de regressão linear múltipla para avaliar o efeito das características do período neonatal (PN; IG; uso de oxigênio e sua duração; uso de suporte ventilatório por pressão positiva contínua de vias aéreas - CPAP e/ou ventilação mecânica convencional, e sua duração; uso de surfactante; tempo de internação) e da idade pré-escolar (diagnóstico de asma) em cada um dos parâmetros da função pulmonar.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Características da população

Foram elegíveis para o estudo 75 crianças e a população estudada foi de 59 pré-escolares, conforme figura 3.

**Figura 3** - População estudada na idade pré-escolar.



Fonte: Pirtouscheg (2015).

A tabela 1 mostra as características da população na idade pré-escolar e no período neonatal.

**Tabela 1** – Características da População

<b>Característica</b>	
<b>Masculino (%)</b>	49% (29)
<b>Idade (anos) Média ± DP</b>	4 anos 8 meses ± 6 meses
<b>Peso (kg) Média ± DP</b>	17,90 ± 3,78
<b>Estatutura (cm) Média ± DP</b>	107,70 ± 6,80
<b>Asma (%)</b>	33,80% (20)
<b>Alteração no Teste Denver (%)</b>	11,80% (7)
<b>Idade gestacional (semanas) Média ±DP</b>	31 ± 1
<b>Peso ao nascimento (gramas) Média±DP</b>	1211 ± 192
<b>Uso de Oxigênio (%)</b>	91,50% (54)
<b>Tempo de oxigênio (dias) Média ± DP</b>	14,49 ± 19,90
<b>Uso de suporte ventilatório (%)</b>	72,88% (43)
<b>Tempo de suporte ventilatório (dias)</b>	3,96 ± 5,23
<b>Média±DP</b>	
<b>Surfactante (%)</b>	30,50% (18)
<b>Tempo internação (dias) Média ± DP</b>	52,72 ± 17,38
<b>Displasia Broncopulmonar (%)</b>	27,10% (16)

DP: desvio padrão.

Fonte: Pirtouscheg (2015).

Das 59 crianças que participaram do estudo, 27,11% (16) tiveram diagnóstico prévio de DBP. Quando comparadas às crianças sem DBP, apresentavam menor idade gestacional e peso ao nascer, maior tempo de suplementação de oxigênio, de uso de suporte ventilatório e de internação, com diferença estatisticamente significativa (Tabela 2).

**Tabela 2** - Características perinatais e neonatais nos grupos com e sem DBP.

<b>Característica</b>	<b>Com DBP (n=16)</b>	<b>Sem DBP (n=43)</b>	<b>P valor</b>
<b>Masculino (%)</b>	7 (44)	22 (51)	0,008
<b>Idade Gestacional</b> (semanas) Média±DP	30,29±1,75	31,79±1,16	0,004
<b>Peso ao nascimento</b> (gramas) Média±DP	1103,12±212,14	1251,39±172,65	0,019
<b>Uso de oxigênio (%)</b>	100 (16)	38 (88,37)	0,309
<b>Tempo de oxigênio</b> (dias) Média±DP	41,65±17,04	4,39±5,38	<0,010
<b>Uso de suporte</b> ventilatório (%)	81,25% (13)	72,00% (31)	0,516
<b>Tempo de suporte</b> ventilatório (dias) Média±DP	6,50±4,46	3,21±6,57	0,028
<b>Surfactante (%)</b>	37,5 (6)	28 (12)	0,533
<b>Tempo de internação</b> (dias) Média±DP	61,44±21,96	49,49±14,58	0,026

DP: desvio padrão.

Fonte: Pirtouscheg (2015).

Não foram observadas diferenças estatisticamente significantes quanto às características avaliadas na idade pré-escolar, quando foram comparadas as crianças com e sem DBP (Tabela 3).



**Tabela 3** - Características na idade pré-escolar.

<b>Característica</b>	<b>Com DBP (n=16)</b>	<b>Sem DBP (n=43)</b>	<b>P valor</b>
<b>Idade (anos)</b>	4,76±0,59	4,71±0,57	0,769
<b>Média±DP</b>			
<b>Peso (kg)</b>	18,53±3,19	17,34±3,15	0,217
<b>Média±DP</b>			
<b>Estatutura (cm)</b>	109,51±6,34	107,16 ±7,06	0,239
<b>Média±DP</b>			
<b>Asma (%)</b>	50 (8)	28 (12)	0,131

DP: desvio padrão.

Fonte: Pirtouscheg (2015).

## 4.2 Espirometria

A taxa de sucesso na realização de espirometria foi 96,61% (57) e 12,28% (7) delas apresentavam manobras com terminação precoce. Dentre as crianças que realizaram o exame com sucesso, todas obtiveram o VEF<sub>0,5</sub>, 89,47% (51) também o VEF<sub>0,75</sub> e 75,43% (43) inclusive o VEF<sub>1</sub>. Os 2 pré-escolares que apresentaram insucesso na realização da espirometria tiveram alteração do desenvolvimento neuropsicomotor pelo teste de Denver II. Todos as crianças realizaram o teste de função pulmonar pela primeira vez.

O número médio de curvas aceitáveis foi 6,80 ± 1,50, e de curvas reprodutíveis 4,38 ± 2,16. Apenas 3 crianças não tiveram curvas reprodutíveis. O tempo expiratório médio foi de 1,48 segundos ± 0,66.

A tabela 4 mostra os valores médios dos parâmetros da espirometria avaliados em pré-escolares com e sem DBP. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os grupos.

**Tabela 4** - Variáveis da espirometria em pré-escolares com e sem DBP.

		<b>Com DBP</b>	<b>Sem DBP</b>	<b>P valor</b>
<b>CVF (escore)</b>	Média ± DP	-0,93 ± 0,83	-0,85 ± 0,90	0,822
	N	12	38	
<b>VEF<sub>1</sub> (escore)</b>	Média ± DP	-0,88 ± 0,82	-0,88 ± 1,00	0,932
	N	11	32	
<b>VEF<sub>1</sub>/CVF (escore)</b>	Média ± DP	-0,04 ± 1,36	-0,08 ± 0,91	0,979
	N	10	32	
<b>VEF<sub>0,5</sub> (porcentagem em relação ao previsto)</b>	Média ± DP	85,44 ± 14,37	86,10 ± 12,31	0,872
	N	15	42	
<b>VEF<sub>0,5</sub>/CVF (porcentagem em relação ao previsto)</b>	Média ± DP	103,93 ± 20,06	100,58 ± 12,36	0,510
	N	12	38	
<b>VEF<sub>0,75</sub> (escore)</b>	Média ± DP	-1,01 ± 0,99	-0,79 ± 1,10	0,574
	N	11	38	
<b>VEF<sub>0,75</sub>/CVF (escore)</b>	Média ± DP	-0,43 ± 1,21	-0,15 ± 1,00	0,445
	N	10	35	
<b>FEF<sub>25-75%</sub> (escore)</b>	Média ± DP	-0,35 ± 1,56	-0,52 ± 1,00	0,666
	N	12	38	

CVF: capacidade vital forçada; VEF<sub>1</sub>: volume expiratório forçado em 1 segundo; VEF<sub>0,5</sub>: volume expiratório forçado em 0,5 segundos; VEF<sub>0,75</sub>: volume expiratório forçado em 0,75 segundos; FEF<sub>25-75%</sub>: fluxo expiratório forçado médio entre 25 e 75% da CVF.

Fonte: Pirtouscheg (2015).

Das crianças avaliadas, 33,33% (19) apresentaram alteração na espirometria, caracterizada por diminuição em pelo menos um dos parâmetros em relação ao esperado para idade, estatura e sexo (z-escore menor que -1.96 para CVF, VEF<sub>1</sub>, VEF<sub>1</sub>/CVF%, VEF<sub>0,75</sub>, VEF<sub>0,75</sub>/CVF%, FEF<sub>25-75%</sub> e menor que 80% do previsto para VEF<sub>0,5</sub> e VEF<sub>0,5</sub>/CVF%). Destas, 43,75% (7) são do grupo com DBP e 29,26% (12) do grupo sem DBP, diferença que não foi estatisticamente significativa (p=0,29). O parâmetro mais frequentemente alterado foi o VEF<sub>0,5</sub>, em 84,21% (16) crianças.

A análise de variância mostrou piores escores de  $VEF_{0,75}$  naqueles que utilizaram suporte ventilatório ( $p=0,049$ ), independente de sua duração. Não houve diferença estatisticamente significativa na função pulmonar relacionada ao PN, à IG, ao uso de oxigênio e sua duração, ao uso de surfactante, ao tempo de internação, e, na idade pré-escolar, ao diagnóstico de asma.

## 5 DISCUSSÃO

O presente estudo não encontrou diferença na avaliação da função pulmonar na idade pré-escolar entre RNPT MBP com e sem antecedente de DBP.

Nas últimas décadas, o número de nascimentos prematuros tem aumentado em todo o mundo, e os avanços tecnológicos e a melhoria dos cuidados dispensados a estas crianças resultaram no aumento do número de sobreviventes (BLAND, 2005). Apesar desses avanços, o nascimento prematuro continua responsável por inúmeras condições agudas e/ou crônicas que podem resultar na morte ou no aumento de morbidades que comprometem a qualidade de vida dessas crianças.

A DBP, definida como doença pulmonar crônica caracterizada pela dependência de oxigênio suplementar aos 28 dias de vida pós-natal, figura como uma importante morbidade especialmente em RNPT extremos (JOBE; BANCALARI, 2001; BANCALARI; CLAUDE, 2006). Desde a sua descrição por NORTHWAY et al. 1967, a gravidade clinicopatológica da DBP sofreu mudanças devido aos avanços na assistência ao RNPT e ao uso de corticóide pré-natal. Entretanto, mais recentemente, o aumento da sobrevivência de RNPT cada vez mais imaturos fez com que sua incidência permanecesse elevada e ela continua associada a inúmeras morbidades e alta mortalidade (BARALDI; FILIPPONE, 2007).

Essa condição, definida como “nova BDP”, é caracterizada por inibição do desenvolvimento alveolar, diminuição da septação inter-alveolar e aumento do diâmetro alveolar (HUSAIN et al., 1998).

O peso de nascimento e a idade gestacional são fatores preditores independentes para o desenvolvimento de DBP, o que foi evidenciado no presente estudo (KIRPALANI et al., 1991; FREEZER; SLY, 1998;).

O nascimento prematuro é descrito como um fator de risco para asma, principalmente nas crianças com diagnóstico de DPB (KALLEN, et al., 2013). No presente estudo a DBP não esteve associada à maior ocorrência de asma, o que também foi relatado por ASTLE et al., 2015, que avaliaram na idade escolar crianças com antecedente de nascimento com menos de

30 semanas de gestação e/ou com peso menor que 1000g e não encontraram maior ocorrência de asma nas crianças com antecedente de doença pulmonar crônica no período neonatal ao compará-las com crianças sem essa morbidade.

Já está bem estabelecido na literatura mundial a associação do nascimento prematuro e alteração da função pulmonar em diferentes idades (FRIEDRICH et al., 2006; VOLLSAETER et al., 2013). O nascimento prematuro ocorre semanas antes do início da alveolarização e compromete a formação alveolar pós-natal nesses pacientes, perdendo-se a estrutura pulmonar normal (BARALDI; FILIPPONE, 2007; CAZZATO et al., 2013). Qualquer injúria nos estágios precoces do crescimento pulmonar pode potencialmente alterar o processo de desenvolvimento levando a sequelas pulmonares a longo prazo (KOTECHA, 2000).

Várias condições pós-natais podem afetar o desenvolvimento pulmonar nesses pacientes durante o período correspondente ao terceiro trimestre de gestação. Isso inclui forças mecânicas relacionadas à respiração, exposição das células endoteliais a tensões mais altas de oxigênio que durante a vida fetal, ausência do efeito distensor do fluido pulmonar, mudanças na perfusão pulmonar e no volume sanguíneo, diferença nutricionais entre ambiente intra e extra-uterino e o próprio processo fisiopatológico que leva à prematuridade (HJALMARSON; SANDBERG, 2002).

Entre os pré-escolares avaliados no presente estudo, 33,33% (19) apresentaram alteração em pelo menos um parâmetro na espirometria. Tal achado confirma o relatado em estudos prévios que demonstraram comprometimento da função pulmonar em RNPT na idade escolar e na adolescência, em relação a nascidos a termo (CAZZATO et al., 2013).

A DBP é frequentemente referida como causa de comprometimento da função pulmonar (FAWKE et al., 2010; RONKAINEN et al., 2015). FILBRUN et al., 2011, no estudo que realizou avaliação longitudinal da função pulmonar em lactentes com DBP na 58ª semana de idade e após 33 semanas, mostraram que aqueles que apresentaram crescimento somático acima da média apresentaram aumento nos valores de porcentagem do predito de CVF e VEF<sub>0,5</sub>, demonstrando efeito positivo do crescimento na função pulmonar. No presente estudo, embora as crianças com DBP tivessem menor peso e idade gestacional ao nascer quando comparadas com as sem DBP, na idade pré-escolar não foi constatada diferença estatisticamente significativa na idade, no peso e na estatura entre os grupos. Isso pode ter contribuído para o resultado encontrado, que não mostrou diferença estatisticamente significativa na avaliação da função pulmonar entre os pré-escolares com e sem DBP.

Embora a maioria dos estudos que avaliam função pulmonar em crianças nascidas prematuramente demonstrem piores parâmetros naquelas com antecedente de DBP em relação

às sem DBP (FILIPPONE et al., 2009; VOM HOVE et al., 2014), há relato de resultados semelhantes aos do presente estudo quando avaliados escolares nascidos com IG  $\leq$  32 semanas. Foram observadas anormalidades na função pulmonar caracterizadas por obstrução aérea, hiperinsuflação e comprometimento da difusão, porém sem diferenças naqueles com e sem antecedente de DBP, demonstrando que o nascimento prematuro por si só causa alteração na função pulmonar (CAZZATO et al., 2013).

Na recomendação publicada pela ATS/ERS em 2007 é destacada a importância do VEF<sub>0,5</sub> e do VEF<sub>0,75</sub> na espirometria do pré-escolar, devido ao tempo expiratório estreito nessa faixa etária (BEYDON et al., 2007). Mesmo tendo obtido a medida do VEF<sub>0,75</sub> e do VEF<sub>1</sub> para a maioria das crianças, o parâmetro mais frequentemente alterado no presente estudo foi o VEF<sub>0,5</sub> (84,21%). Assim, foi possível observar a relevância do VEF<sub>0,5</sub> na espirometria do pré-escolar, que demonstrou ser sensível na detecção de alteração na função pulmonar.

A associação significativa entre uso de suporte ventilatório e pior função pulmonar em relação ao VEF<sub>0,75</sub>, revelada pela análise de variância, traduz maior comprometimento pulmonar na idade pré-escolar naqueles pacientes que apresentaram quadro de maior gravidade no período neonatal e que, portanto, necessitaram de suporte ventilatório, embora a duração do mesmo não esteja associada à piora da função pulmonar, nesse estudo. A ventilação mecânica causa lesões pulmonares através do atelectotrauma e do baro/volutrauma, atuando sinergicamente. O atelectotrauma é causado por ciclos repetidos de colapso e re-expansão alveolar. Já o volutrauma está associado à hiperdistensão de estruturas pulmonares causada por grandes volumes correntes e o barotrauma é provocado pelo uso de altas pressões (JOBE; IKEGAMI, 1998; JOBE; BANCALARI, 2001).

A ausência de influência do peso ao nascer, idade gestacional, tempo de ventilação mecânica e tempo de uso de oxigênio na função pulmonar também foi demonstrada pelo estudo de FILBRUN et al., 2011. Já SMITH et al., 2011, observaram que dias de ventilação mecânica e dias de uso de oxigênio foram fracos preditores de obstrução ao fluxo aéreo ao estudarem, aos 10 anos de idade, crianças com idade gestacional média de 27 semanas. Apesar de a asma ser descrita na literatura como causa de alterações na função pulmonar na idade pré-escolar (STEPHEN et al., 2007), ela não esteve associada à piora em nenhum dos parâmetros da espirometria avaliados no presente estudo.

Pode-se considerar como ponto positivo desse estudo a avaliação da função pulmonar por meio da espirometria, que é um método pouco utilizado em crianças nascidas prematuramente na faixa etária pré-escolar. A elevada taxa de sucesso da espirometria nesse estudo pode ser atribuída à realização do exame por profissional experiente tanto no teste quanto

no cuidado de crianças, ao uso de incentivo computadorizado e à presença do acompanhante na sala de exame (VILOZNI et al., 2005; BEYDON, et al., 2007; DINWIDDIE, 2010; VERAS; PINTO, 2011).

Em recente publicação, a ATS/ERS mencionaram a escassez de estudos avaliando função pulmonar através da espirometria em crianças com DBP, e que um dos obstáculos para a realização de espirometria em crianças que nasceram prematuramente são as baixas taxas de sucesso associadas à função cognitiva abaixo da média nesses pacientes (ROSENFELD et al., 2013). No presente estudo, foi realizada avaliação do desenvolvimento neuropsicomotor através do teste de Denver II, e foi observado que o retardo do desenvolvimento neuropsicomotor não foi um fator limitante para o sucesso na realização da prova de função pulmonar em nossa população, já que apenas duas crianças apresentaram insucesso na sua realização.

O pequeno número de crianças com DBP avaliadas e a ausência de grupo controle de crianças saudáveis nascidas a termo são uma limitação do estudo.

## **6 CONCLUSÕES**

Há comprometimento da função pulmonar na idade pré-escolar em RNPT, sem diferenças estatisticamente significantes quando comparadas as crianças com e sem antecedente de DBP.

Crianças que utilizaram suporte ventilatório no período neonatal apresentaram pior função pulmonar em relação ao VEF<sub>0,75</sub> do que aquelas que não utilizaram.

O diagnóstico de asma na idade pré-escolar não influenciou na função pulmonar.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nesse estudo foi observado que é possível a realização de avaliação da função pulmonar por meio da espirometria na idade pré-escolar em crianças nascidas prematuramente com boa qualidade técnica. Um número considerável de crianças apresentou alteração na função pulmonar, demonstrando o comprometimento do sistema respiratório causado pela prematuridade, e o parâmetro mais frequentemente alterado nessas crianças foi o VEF<sub>0,5</sub>, confirmando a importância da sua avaliação na espirometria dessa população. Ressalta-se a importância de avaliação rotineira da função pulmonar dessas crianças por meio da

espirometria, que é um método não invasivo e de relativamente fácil execução, o que pode contribuir para diagnóstico dos distúrbios ventilatórios e intervenção precoces.

## REFERÊNCIAS

- ASTLE, V. et al. Respiratory outcomes study (RESPOS) for preterm infants at primary school age. **The Journal of Asthma**, London, v.52, n.1, p.40-45, Feb. 2015.
- BANCALARI, E.; CLAURE, N. Definitions and Diagnostic Criteria for Bronchopulmonary Dysplasia. **Seminars in Perinatology**, New York, v.30, n.4, p.164-170, Aug. 2006.
- BARALDI, E.; FILIPPONE, M. Chronic lung disease after premature birth. **The new england journal of medicine**, Boston, v.357, n.19, p.1946-1955, Nov.2007.
- BARALDI, E. et al. Bronchopulmonary dysplasia: Definitions and long-term respiratory outcome. **Early Human Development**, Amsterdam, v. 85, n.10, p.S1-S3, Oct. 2009.
- BEYDON, N. et al. An official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Pulmonary Function Testing in Preschool Children. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 175, n. 12, p. 1304-1345, Jun. 2007.
- BLAND, R.D. Neonatal chronic lung disease in the post-surfactant era. **Biology of the Neonate**, Basel, v.88, n.3, p.181-191, Sep. 2005.
- BROSTRÖM, E. B. et al. Obstructive lung disease in children with mild to severe BPD. **Respiratory Medicine**, London, v.104, n.3, p.362-370, Mar. 2010.
- BURITY, E.F. et al. Early termination of exhalation: effect on spirometric parameters in healthy preschool children. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v.37, n.4, p.464-470, Jul.-Aug. 2011.
- BURITY, E.F. et al. Reference values for spirometry in preschool children. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v.89, n. 4, p 374-380, Jul-Aug. 2013.
- CARLO, W.A. Long-Term Respiratory Morbidities after Bronchopulmonary Dysplasia despite Current Therapies. **The Journal of Pediatrics**, Saint Louis, v.164, n.1, p.12-13, Jan. 2014.
- CAZZATO, S. et al. Lung Function Outcome at School Age in Very Low Birth Weight Children. **Pediatric Pulmonology**, Philadelphia, v.48, n.8, p.830-837, Aug.2013.
- CLARK, R.H. et al. Lung injury in neonates: causes, strategies for prevention, and long-term consequences. **The Journal of Pediatrics**, Saint Louis, v.139, n.4, p.478-486, Oct.2001.
- COLIN, A.A. et al; Respiratory morbidity and lung function in preterm infants of 32 to 36 weeks' gestacional age. **Pediatrics**, Springfield, v.126, n.1, p.115-128, Jul. 2010.



DINWIDDIE, R. Lung function testing in pre-school children. **Allergologia et Immunopathologia**, Madrid, v. 38, n. 4, p. 213-216, Apr. 2010.

DRACHLER, M.L.; MARRSHALL, T.; CARVALHO-LEITE, J.C. A continuous-scale measure of child development for population-based epidemiological surveys: a preliminary study using Item Response Theory for the Denver Test. **Paediatric and Perinatal Epidemiology**, England, v.21, n.2, p.138-153, Mar. 2007.

EIGEN, H. et al. Spirometric pulmonary function in healthy preschool children. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 163, n.3, p. 619-623, Mar. 2001.

ESTEVEZ, A.R.; SOLÉ, D.; FERRAZ, M.B. Adaptation and validity of the ATSDLD-78-C questionnaire for asthma diagnosis in children under 13 years of age. **Brazilian Pediatric News**, v.1, n.3, p.5, 1999.

FAWKE, J. et al. Lung function and respiratory symptoms at 11 years in children born extremely preterm: the EPICure study. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v.182, n.2, p. 237-245, Jul. 2010.

FIBRUM, A.G. et al. Longitudinal measures of lung function in infants with bronchopulmonary dysplasia. **Pediatric Pulmonology**, Philadelphia, v.46, n.4, p.369-375, Apr. 2011.

FILIPPONE, M. et al. Childhood course of lung function in survivors of bronchopulmonary dysplasia. **JAMA**, Chicago, v. 302, n. 13, p. 1418-1420, Oct. 2009.

FREEZER, N.J.; SLY P.D. Predictive value of measurements of respiratory mechanics in preterm infants with HMD. **Pediatric Pulmonology**, Philadelphia, v.16, n.2, p.116-123, Aug.1993.

FRIEDRICH, L. et al. Reduced lung function in healthy preterm infants in the first months of life. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v.173, n.4, p. 442-447, Feb. 2006.

GAFFIN, J.M. et al. Clinically Useful Spirometry in Preschool-Aged Children: Evaluation of the 2007 American Thoracic Society Guidelines. **The Journal of Asthma: official journal of the Association for the Care of Asthma**, New York, v. 47, n. 7, p. 762-767, Sep. 2010.

GREENOUGH, A. Late respiratory outcomes after preterm birth. **Early Human Development**, Amsterdam, v. 83, n. 12, p. 785-788, Dec. 2007.

HADCHOUEL, A. et al. Altered lung development in bronchopulmonary dysplasia. **Birth Defects Research. Part A, Clinical and Molecular Teratology**, New Jersey, v.100, n.3, p.158-167, Mar. 2014.

HJALMARSON, O.; SANDBERG, K. Abnormal lung function in healthy preterm infants. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v. 165, n. 1, p. 83-87, Jan. 2002.

HUSAIN, A.N.; SIDDIQUI, N.H.; STOCKER, J.T. Pathology of arrested acinar development in postsurfactant bronchopulmonary dysplasia. **Human Pathology**, Philadelphia, v.29, n.7, p.710-717, Jul. 1998.

IREYS H.T. et al. Expenditures for care of children with chronic illnesses enrolled in the Washington State Medicaid program, fiscal year 1993. **Pediatrics**, Springfield, v.100, n.2, p.97-204, Aug. 1997.

JOBÉ, A.H.; IKEGAMI, M. Mechanisms initiating lung injury in the preterm. **Early Human Development**, Amsterdam, v.53, n.1, p.81-94, Nov. 1998.

JOBÉ, A.H.; BANCALARI, E. Bronchopulmonary dysplasia. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v.163, n.7, p.1723-1729, Jun. 2001.

JONES, M. et al. Forced Expiratory Flows and Volumes in Infants. Normative Data and Lung Growth. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, New York, v.161, n.2, p.353-359, Feb. 2000.

JOSHI, S.; KOTESHA, S. Lung growth and development. **Early Human Development**, Amsterdam, v.83, n.12, p. 789-794, Dec. 2007.

KÄLLÉN, B.; FINNSTRÖM, O.; NYGREN, K.G.; OLAUSSON, P. O. Association between preterm birth and intrauterine growth retardation and child asthma. **The European Respiratory Journal**, Copenhagen, v.41, n.3, p.671-676, Mar.2013.

KIRPALANI, H. et al. Birthweight, early passive respiratory system mechanics, and ventilator requirements as predictors of outcome in premature infants with respiratory failure. **Pediatric Pulmonology**, Philadelphia, v.10, n.3, p.195-198, 1991.

KOTECHA, S. Lung growth: implications for the newborn infant. **Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition**, London, v.82, n.1, p.F69-74, Jan.2000.

KOTECHA, S.J. et al. Effect of preterm birth on later FEV1: a systematic review and meta-analysis. **Thorax**, London, v.68, n.8, p.760-766, Aug. 2013.

LANGSTON, C. et al. Human lung growth in late gestation and in the neonate. **The American Review of Respiratory Disease**, Baltimore, v.129, n.4, p.607-613, Apr.1984.

LEMONS J.A. et al. Very low birth weight outcomes of the National Institute of Child health and human development neonatal research network, January 1995 through December 1996. NICHD Neonatal Research Network. **Pediatrics**, Springfield, v.107, n.1, p. 1-8, Jan. 2001.

MARITZ, G.S. et al. Early developmental origins of impaired lung structure and function. **Early Human Development**, Amsterdam, v. 81, n. 9, p. 763-771, Sep. 2005.

MONTE, L.F.V. et al. Displasia Broncopulmonar. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v.81, n.2, p.99-110, Mar.-Apr. 2005.

MOSS, T.J. Respiratory consequences of preterm birth. **Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology**, Oxford, v.33, n.3 , p. 280-284, Mar. 2005.

NORTHWAY, W.H.Jr. et al. Pulmonary disease following respirator therapy of hyaline-membrane disease. Bronchopulmonary dysplasia. **The New England journal of medicine**, Boston, v.276, n.7, p. 357-368, Feb. 1967.

PESANT, C. et al. Spirometric pulmonary function in 3- to- 5 year- old children. **Pediatric Pulmonology**, Philadelphia, v. 42, n. 3, p. 263-271, Mar. 2007.

PEREIRA, C.A.C. Espirometria. Diretrizes para testes de função pulmonar. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. Brasilia, v. 28, s.3, p. 1- 82, Jan.-Fev. 2002.

QUANJER, P.H. et al. Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3-95-yr age range: the global lung function 2012 equations. **The European Respiratory Journal**, Copenhagen, v.40, n.6, p.1324-1343, Dec. 2012.

RONKAINEN, E. et al. New BPD predicts lung function at school age: Follow-up study and meta-analysis. **Pediatric Pulmonology**, Philadelphia, doi: 10.1002/ppul.23153, Jan. 2015

ROSENFELD, M. et al. An Official American Thoracic Society Workshop Report: Optimal Lung Function Tests for Monitoring Cystic Fibrosis, Bronchopulmonary Dysplasia, and Recurrent Wheezing in Children Less Than 6 Years of Age. **Annals of the American Thoracic Society**, New York, v.10, n.2, p.S1–S11, Apr. 2013.

SAIGAL, S.; DOYLE, L. S. An overview of mortality and sequelae of preterm birth from infancy to adulthood. **Lancet**, London, v. 371, n. 9608, p. 261-269, Jan. 2007.

SANCHEZ-SOLIS, M. et al. Lung function among infants born preterm, with or without bronchopulmonary dysplasia. **Pediatric Pulmonology**, Philadelphia, v.47, n.7, p.674-681, Jul. 2012.

SMITH, L.J. et al. Post-natal corticosteroids are associated with reduced expiratory flows in children born very preterm. **Journal of Paediatrics and Child Health**, Melbourne, v.47, n.7, p.448-454, Jul.2011.

SPEER, C.P. New insights into the pathogenesis of pulmonary inflammation in preterm infants. **Biology of the Neonate**, Basel, v.79, n.3-4, p.205-209, 2001.

TURNER, S. et al. Spirometry in 5-Year-Olds - Validation of Current Guidelines and the Relation With Asthma. **Pediatric Pulmonology**, Philadelphia, v.42, n.12, p.1144-1151, Dec. 2007.

VERAS, T.N.; PINTO L.A. Feasibility of spirometry in preschool children. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 37, n. 1, p. 69-74, Feb. 2011.

VIDAL, Paula Cristina Vasconcellos. Validação dos valores de referência multi-étnicos para espirometria (GLI 2012) em crianças brasileiras. 2012. 71 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

VILOZNI, D. et al. The Role of Computer Games in Measuring Spirometry in Healthy and “Asthmatic” Preschool Children, **Chest**. Chicago, v.128, n.3, p. 1146-1155, Sep.2005.

VOLLSAETER, M. et al. Lung function after preterm birth: development from mid-childhood to adulthood. **Thorax**, London, v.68, n.8, p.767-776, Aug. 2013.

VOM HOVE, M. et al. Pulmonary outcome in former preterm, very low birth weight children with bronchopulmonary dysplasia: a case-control follow-up at school age. **The Journal of Pediatrics**, Saint Louis, v.164, n.1, p.40-45, Jan. 2014.

## APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Universidade Federal de Uberlândia

Faculdade de Medicina

Departamento de Pediatria

Campus Umuarama - Bloco 4C - Uberlândia - MG - Brasil –

CEP 38.400-902

Telefone: 034-3218-2264 - TELEFAX: 034-3218-2333

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Estudo:** Avaliação da Função Pulmonar na Idade Pré-escolar de Recém Nascidos Pré-termo de Muito Baixo Peso

Prezado(a) senhor(a), o(a) menor, pelo qual o(a) senhor(a) é responsável, está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada “Avaliação da Função Pulmonar na Idade Pré-escolar de Recém Nascidos Pré-termo de Muito Baixo Peso”, sob a responsabilidade dos pesquisadores Carolina Pirtouscheg, Profa. Dra. Vânia Olivetti Steffen Abdallah (orientadora), Dra. Lilian Rodrigues de Abreu (co-orientadora) e Priscila Pereira Celestino.

Nesta pesquisa nós estamos buscando entender como é a função pulmonar através da realização de espirometria em crianças nascidas prematuras com menos de 34 semanas de idade gestacional e com menos de 1500g de peso ao nascer, e sua relação com as doenças respiratórias ocorridas no período neonatal, em crianças na idade pré-escolar (3 anos a 5 anos 11 meses e 29 dias).

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtido pelo pesquisador Carolina Pirtouscheg no Laboratório de Função Pulmonar do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia no momento da realização da espirometria.

Na participação do(a) menor, serão realizadas algumas perguntas sobre a saúde respiratória dele(a), avaliação do desenvolvimento neuropsicomotor e um exame chamado espirometria. Para realização desse exame, ele irá soprar através de um tubo dentro de um aparelho, sob orientação e supervisão de um pneumologista pediátrico.

O(A) menor não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar na pesquisa. Os gastos com transporte do mesmo até o Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia serão ressarcidos pelos pesquisadores.

A participação do(a) menor na pesquisa não trará a ele(a) qualquer risco para a saúde ou desconforto. Serão respeitadas as normas de higiene e controle de infecções, com utilização de bocais e filtros descartáveis para espirometria e desinfecção das superfícies do aparelho de espirometria.

Há risco de identificação do sujeito da pesquisa e quebra de sigilo de informações, entretanto, a equipe executora se compromete com o sigilo absoluto. Dessa forma, em nenhum momento o(a) menor será identificado(a). Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada.

Os benefícios serão proporcionar um maior conhecimento sobre a função pulmonar de crianças com antecedente de prematuridade e muito baixo peso ao nascer, inclusive daquelas sem doença respiratória no período neonatal, utilizando uma forma de avaliação não invasiva e disponível em nosso meio. Dessa forma, contribuirá para o acompanhamento e tratamento não só das crianças incluídas no estudo, mas de todas aquelas nas mesmas condições. Caso seja encontrada alguma alteração na espirometria do(a) menor, ele(a) será encaminhado para acompanhamento com um pneumologista pediátrico.

O(A) menor é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com o(a) senhor(a), responsável legal pelo(a) menor.

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, o(a) senhor(a), responsável legal pelo(a) menor, poderá entrar em contato com: pesquisadoras Carolina Pirtouscheg e Priscila Pereira Celestino ou suas orientadoras Profa. Dra. Vânia Olivetti Steffen Abdallah e Dra. Lilian Rodrigues de Abreu no seguinte endereço: Hospital de Clínicas da UFU, Av. Pará, 1720, Campus Umuarama - Uberlândia - MG. Telefone: (34) 3218-2136/3218-2112. Poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética na Pesquisa com Seres-Humanos – Universidade Federal de Uberlândia: Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, Campus Santa Mônica – Uberlândia – MG, CEP: 38408-100; fone: 34-3239-4131.

Uberlândia, .....de .....de 20.....

---

Assinatura do(s) pesquisador(es)

Eu, \_\_\_\_\_ responsável legal pelo(a) \_\_\_\_\_ menor \_\_\_\_\_ consin  
to na sua participação no projeto citado acima, caso ele(a) deseje, após ter sido devidamente  
esclarecido.

\_\_\_\_\_

**APÊNDICE B – Ficha de coleta de dados do prontuário**

## Ficha de coleta de dados do prontuário

Data: ...../...../.....

Código: .....

**Dados referentes ao período neonatal**

- 1) 1) Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino
- 2) Peso ao nascimento: .....
- 3) Idade gestacional: .....
- 4) Uso de suporte ventilatório ( ) sim – tempo ..... ( ) não
- 5) Uso de oxigênio suplementar: ( ) sim – tempo ..... ( ) não
- 6) Uso de surfactante: ( ) sim ( ) não
- 7) Tempo de internação: .....



**ANEXO A – Questionário de Doenças Respiratórias****Questionário de Doenças Respiratórias**

Data: ...../...../.....

Código: .....

**Sintomas Respiratórios**

1)A) A criança costuma tossir algumas vezes por dia, 4 ou mais dias por semana?

SIM ( ) NÃO ( )

B) Costuma tossir desse modo na maioria dos dias por 3 meses seguidos , ou mais, durante o ano?

SIM ( ) NÃO ( )

2)A criança costuma ter chiado no peito?

A) Somente quando está resfriada? SIM ( ) NÃO ( )

B) Ocasionalmente, mesmo sem estar resfriada? SIM ( ) NÃO ( )

C) Tem chiado na maioria dos dias ou noites? SIM ( ) NÃO ( )

3)A) Alguma vez a criança apresentou episódio de chiado que causou falta de ar ou fôlego curto? SIM ( ) NÃO ( )

B) A criança teve 2 ou mais dessas crises? SIM ( ) NÃO ( )

C) Alguma vez precisou tomar remédios para aliviar a(s) crise(s)? SIM ( ) NÃO ( )

4)A criança teve episódio de chiado após jogos ou exercícios? SIM ( ) NÃO ( )

5)A) Durante os últimos 3 anos a criança apresentou alguma doença torácica que a afastou de suas atividades usuais por 3 dias ou mais? SIM ( ) NÃO ( )

B) A criança apresentou aumento de expectoração ou catarro no peito mais do que o usual durante alguma dessas doenças? SIM ( ) NÃO ( ) Não sabe referir ( )

C) Quantas doenças desse tipo ela apresentou nos últimos 3 anos?

- 1- 2 a 5 doenças por ano ( )  
 2- Mais do que 5 doenças por ano ( )  
 3- Não sabe referir ( )

6) A criança foi hospitalizada por doença pulmonar grave ou “com catarro no peito” antes dos dois anos de idade?

- 1- Sim, somente 1 vez ( )  
 2- Sim, 2 vezes ( )  
 3- Sim, 3 ou mais vezes ( )  
 4- Não ( )

7) A criança apresentou alguma das seguintes doenças e caso sim, em que idade?

- A) Bronquiolite SIM ( ) NÃO ( ) Idade .....  
 B) Bronquite SIM ( ) NÃO ( ) Idade .....  
 C) Bronquite asmática SIM ( ) NÃO ( ) Idade .....  
 D) Pneumonia SIM ( ) NÃO ( ) Idade .....

8) A) Foi feito diagnóstico por médico de: asma, bronquite asmática ou bronquite alérgica?

- SIM ( ) NÃO ( )  
 B) Ainda tem asma? SIM ( ) NÃO ( )  
 C) A criança utiliza medicamentos frequentemente para asma? SIM ( ) NÃO ( )

9) A) Alguma vez foi dito por médico que a criança apresentou reação alérgica por alimento ou droga?

- 1- SIM, alimento somente .....( )  
 2- SIM, droga somente.....( )  
 3- SIM, ambos, alimento e droga.....( )  
 4- NÃO.....( )

B) Alguma vez foi dito por médico que a criança apresentava reação alérgica a poeira ou pólen?

SIM ( ) NÃO ( )

C) Alguma vez foi dito por médico que a criança apresentava reação alérgica cutânea por detergentes ou outros produtos químicos? SIM ( ) NÃO ( )

D) Alguma vez foi dito por médicos que a criança apresentava reação alérgica à picada de insetos?

SIM ( ) NÃO ( )

E) Alguma vez a criança recebeu injeções para alergia? SIM ( ) NÃO ( )

## ANEXO B – Teste de Denver II

Data: ...../...../.....

Código: .....

**Denver II**

Examinador: \_\_\_\_\_ Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Data Nasc.: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

I.D. No.: \_\_\_\_\_

MESES: 2 6 9 12 15 18 24 30 36 42 48 54 60

ANOS: 3 4 5 6

Percentual de aprovação da criança

ITEM DE TESTE

**PERSONAL-SOCIAL**

**MOTOR FINO-ADAPTATIVO**

**LINGUAGEM**

**MOTOR GROSSO**

**Comportamento durante o teste**

(Verificação para o 1, 2 e 3 testes)

Tipico	1	2	3
Sim			
Não			

Cooperativo	1	2	3
Sempre			
Geralmente			
Raramente			

Interesse sons ambientais	1	2	3
Alerta			
Pouco desinteressado			
Muito desinteressado			

Timidez / receio	1	2	3
Ausente			
Ameno			
Extremo			

Atenção	1	2	3
Apropriada			
Pouco distraído			
Muito distraído			

Supervisão: Profa. Dra. Marcia Pedromônico - UNIFESP / EPM - Depto. de Distúrbios da Comunicação Humana  
 Tradução: Dr. Ilton Luis da Cunha - UFRN  
 Revisão/Formatação: Eliane Lopes Bragatto / Renata Stroblus - UNIFESP / EPM - Fonoaudiologia