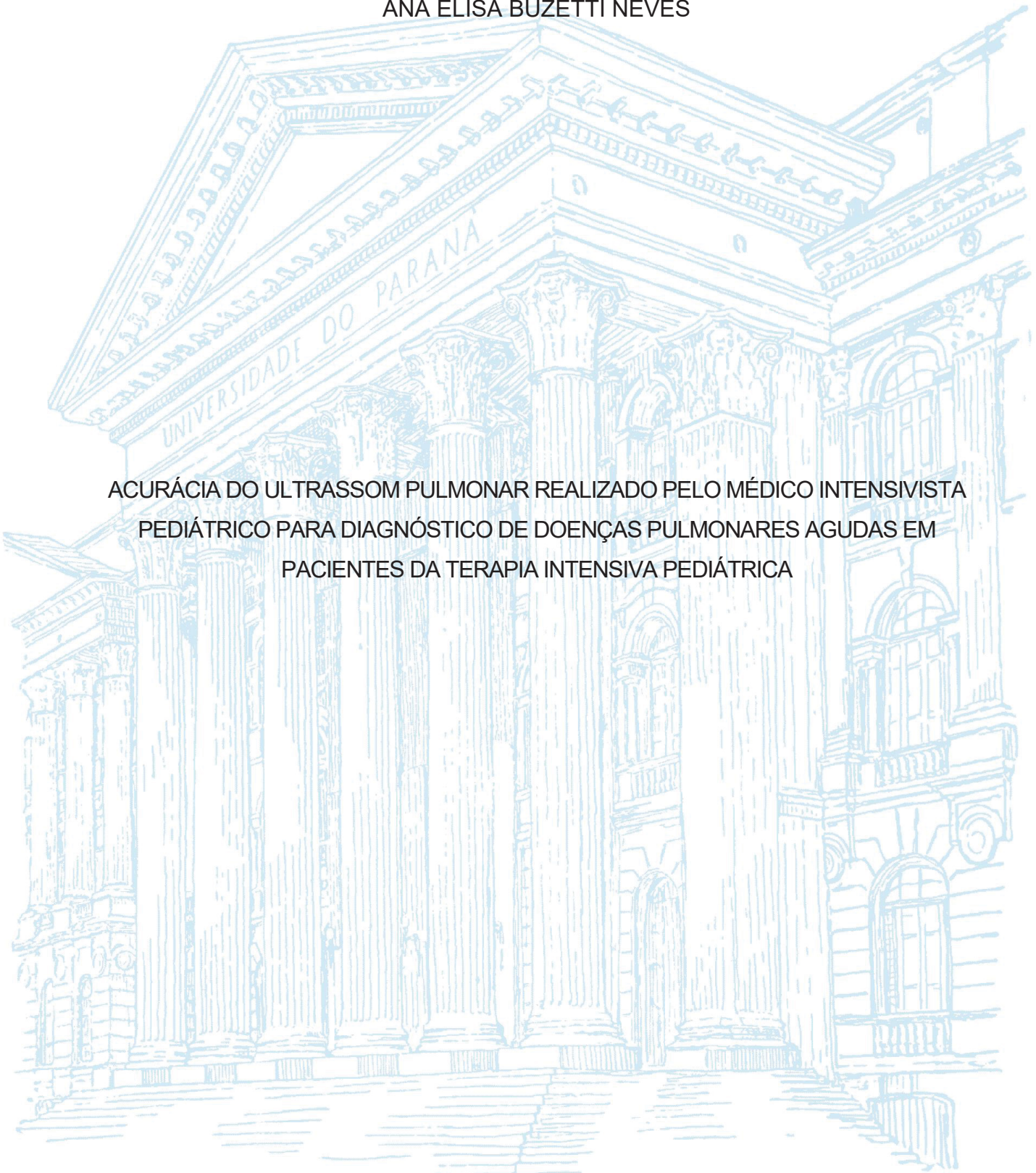


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANA ELISA BUZETTI NEVES



ACURÁCIA DO ULTRASSOM PULMONAR REALIZADO PELO MÉDICO INTENSIVISTA
PEDIÁTRICO PARA DIAGNÓSTICO DE DOENÇAS PULMONARES AGUDAS EM
PACIENTES DA TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA

CURITIBA

2021

ANA ELISA BUZETTI NEVES

ACURÁCIA DO ULTRASSOM PULMONAR REALIZADO PELO MÉDICO INTENSIVISTA
PEDIÁTRICO PARA DIAGNÓSTICO DE DOENÇAS PULMONARES AGUDAS EM
PACIENTES DA TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa da Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Setor de Ciência da Saúde da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente, na área de Terapia Intensiva Pediátrica.

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Carreiro

Coorientadora: Dra. Adriana Koliski

CURITIBA

2021

Neves, Ana Elisa Buzetti

Acurácia do ultrassom pulmonar realizado pelo médico intensivista pediátrico para diagnóstico de doenças pulmonares agudas em pacientes da Terapia Intensiva Pediátrica [recurso eletrônico] / Ana Elisa Buzetti Neves – Curitiba, 2021.
1 recurso online: PDF.

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente. Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, 2021.

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Carreiro

Coorientador: Dra. Adriana Koliski

1. Pediatria. 2. Ultrassonografia. 3. Pulmão. 4. Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica. Cuidados intensivos. 6. Radiografia. I. Carreiro, José Eduardo. II. Koliski, Adriana. III. Universidade Federal do Paraná. IV. Título.

CDD 618.92



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO SAÚDE DA CRIANÇA E
DO ADOLESCENTE - 40001016013P8

ATA Nº26

**ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE Mestrado PARA A OBTENÇÃO DO
GRAU DE MESTRA EM SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE**

No dia oito de dezembro de dois mil e vinte e um às 07:30 horas, na sala PPGSCA, Microsoft Teams, foram instaladas as atividades pertinentes ao rito de defesa de dissertação da mestranda ANA ELISA BUZETTI NEVES, intitulada: **ACURÁCIA DO ULTRASSOM PULMONAR REALIZADO PELO MÉDICO INTENSIVISTA PEDIÁTRICO PARA DIAGNÓSTICO DE DOENÇAS PULMONARES AGUDAS EM PACIENTES DA TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA**, sob orientação do Prof. Dr. JOSÉ EDUARDO CARREIRO. A Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE da Universidade Federal do Paraná, foi constituída pelos seguintes Membros: JOSÉ EDUARDO CARREIRO (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ), ADRIANA KOLISKI (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ), CAMILA GIRARDI FACHIN (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ), CINTIA JOHNSTON (FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO). A presidência iniciou os ritos definidos pelo Colegiado do Programa e, após exarados os pareceres dos membros do comitê examinador e da respectiva contra argumentação, ocorreu a leitura do parecer final da banca examinadora, que decidiu pela **APROVAÇÃO**. Este resultado deverá ser homologado pelo Colegiado do programa, mediante o atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca dentro dos prazos regimentais definidos pelo programa. A outorga de título de mestra está condicionada ao atendimento de todos os requisitos e prazos determinados no regimento do Programa de Pós-Graduação. Nada mais havendo a tratar a presidência deu por encerrada a sessão, da qual eu, JOSÉ EDUARDO CARREIRO, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais membros da Comissão Examinadora.

CURITIBA, 08 de Dezembro de 2021.

Assinatura Eletrônica
08/12/2021 10:38:17.0
JOSÉ EDUARDO CARREIRO
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
08/12/2021 12:00:32.0
ADRIANA KOLISKI
Coordenador(a)

Assinatura Eletrônica
09/12/2021 13:09:59.0
CAMILA GIRARDI FACHIN
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica
08/12/2021 11:05:59.0
CINTIA JOHNSTON
Avaliador Externo (FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO SAÚDE DA CRIANÇA E
DO ADOLESCENTE - 40001016013P8

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de ANA ELISA BUZETTI NEVES intitulada: ACURÁCIA DO ULTRASSOM PULMONAR REALIZADO PELO MÉDICO INTENSIVISTA PEDIÁTRICO PARA DIAGNÓSTICO DE DOENÇAS PULMONARES AGUDAS EM PACIENTES DA TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA, sob orientação do Prof. Dr. JOSÉ EDUARDO CARREIRO, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rto de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 08 de Dezembro de 2021.

Assinatura Eletrônica
08/12/2021 10:38:17.0
JOSÉ EDUARDO CARREIRO
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
08/12/2021 12:00:32.0
ADRIANA KOLISKI
Coorientador(a)

Assinatura Eletrônica
09/12/2021 13:09:59.0
CAMILA GIRARDI FACHIN
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica
08/12/2021 11:05:59.0
CINTIA JOHNSTON
Avaliador Externo (FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO)

Dedico esta dissertação à minha amada família, meu marido, Oromar, pelo apoio nos meus caminhos e escolhas, e minha filha, Júlia, que me dá forças para seguir procurando sempre o melhor, independentemente das dificuldades e obstáculos.

AGRADECIMENTO

À toda equipe multiprofissional da Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, pelo apoio e compreensão e que de forma direta ou indireta contribuíram para realização dessa pesquisa.

Agradecimento especial aos médicos Dr. José Eduardo Carreiro pela orientação durante a execução da pesquisa, à Dra. Adriana Koliski pelo apoio, estudos, dedicação.

A Dra. Olivia Russo Cruz, médica Especialista em Radiologia e Diagnóstico por Imagem, que sempre demonstrou entusiasmo em contribuir com o trabalho. E com seus conhecimentos técnicos contribuiu para enriquecer e aprimorar o estudo, auxiliando na realização e nos laudos dos exames de ultrassonografia pulmonar.

Aos professores do Programa da Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Setor de Ciência da Saúde da Universidade Federal do Paraná pelos ensinamentos.

Aos meus colegas do curso de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, em especial a minha amiga Mariane Farherr Caleffi, pela convivência revitalizadora e entusiasmo com a vida acadêmica.

E, por fim, agradeço imensamente aos pais e pacientes que participaram desse estudo.

Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas, mas ao tocar uma alma humana seja apenas outra alma humana.

Carl Gustav Jung

RESUMO

Exames de imagem são solicitados nas unidades de terapia intensiva como método diagnóstico, avaliação e acompanhamento clínico. Apesar da Tomografia Computadorizada de tórax ser o padrão ouro, na rotina, o Raio X de Tórax é o exame que habitualmente é realizado. O Ultrassom Pulmonar vem ganhando espaço por ser um exame confiável, realizado pelo médico assistente, à beira do leito, sem exposição à radiação e baixo custo. Esse estudo vem avaliar a acurácia do ultrassom pulmonar realizado pelo médico intensivista pediátrico como um método diagnóstico. O estudo foi prospectivo, tipo teste diagnóstico. Foram incluídos 48 pacientes em ventilação mecânica, com idade entre 1 mês e 14 anos, sendo analisados um total de 95 exames de raio X de tórax e realizados 95 exames de ultrassom pulmonar. Os coeficientes de concordância *Kappa* entre o intensivista pediátrico e o radiologista no ultrassom pulmonar foram: laudo normal (1,0), pneumotórax (1,0), consolidação (0,99), atelectasia (0,98), edema pulmonar (0,97) e derrame pleural (0,94). Sensibilidade, especificidade e acurácia do ultrassom pulmonar foram, respectivamente: laudo normal (50%-91,8%-82,1%), consolidação (45,8%-79,3%-71,3%), pneumotórax (83,3%-95,6%-95,2%) e derrame pleural (73,2%-86,4%-84,2%). Acurácia do ultrassom pulmonar para detecção de atelectasia (93,9%) e edema pulmonar (77,8%). O médico intensivista pediátrico se mostrou hábil em realizar o exame e diagnosticar lesões pulmonares. O ultrassom pulmonar apresentou alta sensibilidade, especificidade e acurácia quando realizado pelo médico intensivista pediátrico, ao diagnosticar consolidação, derrame pleural e pneumotórax. E o ultrassom pulmonar demonstrou melhor performance em diagnosticar edema pulmonar, quando comparado ao Raio X de tórax.

Palavras-chaves: pediatria; ultrassonografia; pulmão; unidades de terapia intensiva pediátrica; cuidados intensivos; radiografia.

ABSTRACT

Medical image diagnosis are requested in Intensive Care Units as a diagnostic, evaluation, and clinical follow-up tool. Although Chest Computed Tomography is the gold standard, in the routine the Chest X-Ray is the most used exam. Lung ultrasound has been used because it is a reliable exam, performed by the assistant physician, at the bedside, without radiation exposure and at a low cost. This study evaluates the accuracy of pediatric intensive care physician in performing lung ultrasound as a diagnostic method. The study was a prospective study, diagnostic test type. Forty-eight patients on mechanical ventilation aged between 1 month and 14 years were included. A total of 95 chest X-Ray being analyzed and 95 lung ultrasounds were performed. The *Kappa* coefficient of agreement between the pediatric intensivist and the radiologist in lung ultrasound were: normal report (1.0), pneumothorax (1.0), consolidation (0.99), atelectasis (0.98), pulmonary edema (0.97) and pleural effusion (0.94). Sensitivity, specificity, and accuracy of lung ultrasound were, respectively: normal report (50%-91.8%-82.1%), consolidation (45.8%-79.3%-71.3%), pneumothorax (83.3%-95.6%-95.2%) and pleural effusion (73.2%-86.4%-84.2%). Accuracy of lung ultrasound for detecting atelectasis (93.9%) and pulmonary edema (77.8%). The pediatric intensive care physician was able to be performing the examination and diagnosing lung lesions. Lung ultrasound showed high sensitivity, specificity and accuracy when diagnosing consolidation, pleural effusion and pneumothorax. And lung ultrasound showed better performance in diagnosing pulmonary edema, when compared to chest X-ray.

Keywords: pediatrics; ultrasonography; lung; intensive care units, pediatric; critical care; radiography.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - PERCENTUAL DE CONCORDÂNCIA DA AVALIAÇÃO DO ULTRASSOM PULMONAR ENTRE INTENSIVISTA E RADIOLOGISTA	55
GRÁFICO 2 - COEFICIENTE DE CONCORDÂNCIA <i>KAPPA</i> DA AVALIAÇÃO DO ULTRASSOM PULMONAR ENTRE INTENSIVISTA E RADIOLOGISTA.....	55
GRÁFICO 3 - PERCENTUAL DE CONCORDÂNCIA DA AVALIAÇÃO DA RADIOGRAFIA DE TÓRAX ENTRE INTENSIVISTA E RADIOLOGISTA.....	58
GRÁFICO 4 - COEFICIENTE DE CONCORDÂNCIA <i>KAPPA</i> DA AVALIAÇÃO DA RADIOGRAFIA DE TÓRAX ENTRE INTENSIVISTA PEDIATRICO E RADIOLOGISTA	59

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FLUXOGRAMA 1	-	FLUXOGRAMA DA AMOSTRA	36
QUADRO 1	-	DEFINIÇÕES DOS ACHADOS DE RADIOGRAFIA DE TÓRAX.....	38
FIGURA 1	-	ULTRASSOM PULMONAR NORMAL.....	39
FIGURA 2	-	ULTRASSOM PULMONAR NORMAL NO MODO M.....	40
FIGURA 3	-	CONSOLIDAÇÃO PULMONAR NO ULTRASSOM.....	40
FIGURA 4	-	ATELECTASIA PULMONAR NO ULTRASSOM	41
FIGURA 5	-	EDEMA PULMONAR NO ULTRASSOM	42
FIGURA 6	-	DERRAME PLEURAL NO ULTRASSOM	42
FIGURA 7	-	PNEUMOTÓRAX NO ULTRASSOM	43
FIGURA 8	-	DIVISÃO PULMONAR NO ULTRASSOM DE TÓRAX.....	45

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	-	CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS PACIENTES – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA DO COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2021.....	50
TABELA 2	-	COMORBIDADES DOS PACIENTES DA AMOSTRA	50
TABELA 3	-	POSIÇÃO DE CÂNULA ENDOTRAQUEAL NA RADIOGRAFIA DE TÓRAX PELO INTENSIVISTA	51
TABELA 4	-	AVALIAÇÃO DO COEFICIENTE DE CONCORDÂNCIA <i>KAPPA</i> ENTRE INTENSIVISTA E RADIOLOGISTA QUANTO ÀS AVALIAÇÕES POR ULTRASSOM, UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA DO COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2021.....	51
TABELA 5	-	AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE INTENSIVISTA E RADIOLOGISTA QUANTO ÀS AVALIAÇÕES PELA RADIOGRAFIA, UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA DO COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2021.....	56

TABELA 6 - ÍNDICES DE TESTE DIAGNÓSTICOS PARA A AVALIAÇÃO DA ACURÁCIA DO EXAME DE ULTRASSOM NA AVALIAÇÃO DO MÉDICO INTENSIVISTA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA DO COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2021.....	61
---	----

LISTA DE SIGLAS

AMIB	Associação de Medicina Intensiva Brasileira
BLUE	<i>Bedside Lung Ultrasonography in Emergency</i>
CHC/UFPR	Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná
DBNO	Diâmetro da Bainha do Nervo Óptico
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
FALLS	<i>Fluid Administration Limited by Lung Sonography</i>
FAST	<i>Focused Assessment with Sonography for Trauma</i>
PE	Pediatra Experiente no atendimento de sala de emergência
PIC	Pressão Intracraniana
PF-	Probabilidade de Falso Negativo
PF+	Probabilidade de Falso Positivo
POCUS	<i>Point of care ultrasound</i>
PP	Pneumologista Pediatra
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic</i>
RP	Radiologista Pediátrico
RX	Radiografia
SDRA	Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo
SNC	Sistema Nervoso Central
SNG	Sonda Nasogástrica
TC	Tomografia Computadorizada
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
US	Ultrassom

UTI	Unidade de Terapia Intensiva
UTIP	Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica
VPN	Valor Preditivo Negativo
VPP	Valor Preditivo Positivo
VCI	Veia Cava Inferior
VE	Ventrículo Esquerdo
VM	Ventilação Mecânica

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	OBJETIVOS.....	20
1.1.1	Objetivo principal	20
1.1.2	Objetivos secundários.....	20
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	21
2.1.	ULTRASSOM PULMONAR <i>VERSUS</i> RADIOGRAFIA PULMONAR.....	22
2.2.	ULTRASSOM PULMONAR <i>VERSUS</i> TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE TÓRAX	25
2.3.	ULTRASSOM NA TERAPIA INTENSIVA	27
2.4.	ULTRASSOM PULMONAR EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA	32
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	34
3.1.	TIPO DE ESTUDO	34
3.2.	HIPÓTESE DE ESTUDO.....	34
3.3.	LOCAL E PERÍODO DE ESTUDO	34
3.4.	POPULAÇÃO FONTE	34
3.5.	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	35
3.6.	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	35
3.7.	POPULAÇÃO DE ESTUDO.....	36
3.8.	AMOSTRA E TÉCNICA DE AMOSTRAGEM	36
3.9.	VARIÁVEIS DO ESTUDO.....	37

3.9.1	Características gerais dos pacientes	37
3.9.2	Radiografia de tórax	37
3.9.3	Ultrassom pulmonar.....	39
3.10.	PROCEDIMENTOS DO ESTUDO	43
3.11.	TABULAÇÃO E GERENCIAMENTO DE DADOS	45
3.12.	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	45
3.13.	ÉTICA EM PESQUISA.....	47
3.14.	MONITORIZAÇÃO DA PESQUISA	47
3.15.	FOMENTOS PARA A PESQUISA, PROFISSIONAIS E INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS.....	48
4	RESULTADOS	49
4.1.	AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE INTENSIVISTA E RADIOLOGISTA QUANTO ÀS AVALIAÇÕES POR ULTRASSOM PULMONAR	51
4.2.	AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE INTENSIVISTA E RADIOLOGISTA QUANTO ÀS AVALIAÇÕES POR RAIOS X DE TÓRAX.....	56
4.3.	AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO ULTRASSOM DO MÉDICO INTENSIVISTA COM A RADIOGRAFIA DE TÓRAX PELO RADIOLOGISTA.....	59
5	DISCUSSÃO	63
5.1.	LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	68
6	CONCLUSÃO.....	69

7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
	REFERÊNCIAS.....	71
	APÊNDICES	76
	APÊNDICE 1 – PROTOCOLO PARA COLETA DE DADOS	76
	APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	77
	APÊNDICE 3 – TABELA DETALHADA DA AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE INTENSIVISTA E RADIOLOGISTA QUANTO AS AVALIAÇÕES POR RX DE TÓRAX.....	81
	APÊNDICE 4 – TABELA DETALHADA DA AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE INTENSIVISTA E RADIOLOGISTA QUANTO AS AVALIAÇÕES POR US PULMONAR.....	85
	ANEXOS	93
	ANEXO 1 – TERMO DE APROVAÇÃO PELO COMITE DE ÉTICA E PESQUISA	93
	ANEXO 2 – CERTIFICADO CURSO DE ECOGRAFIA EM TERAPIA INTENSIVA PEDIATRICA	98

1 INTRODUÇÃO

Pacientes da terapia intensiva necessitam de exames de imagem, tanto como método diagnóstico quanto para avaliação e acompanhamento clínico. O exame considerado padrão ouro para diagnósticos de lesões pulmonares é a Tomografia Computadorizada (TC), porém em um ambiente de terapia intensiva nem sempre é possível realizar este exame, pois requer um paciente clinicamente estável para que o deslocamento seja realizado com segurança. Além disso, a TC expõe o paciente a altas concentrações de radiação (DUNN; GWINNUTT; GRAY, 2007; GARGANI; PICANO, 2015). A Radiografia (RX) de Tórax acaba sendo a opção rotineira de exame nos pacientes da terapia intensiva, realizado à beira do leito. Porém, é um exame que possui limitações técnicas e expõe o paciente a radiação (GARGANI; PICANO, 2015; LICHTENSTEIN et al., 2004).

O Ultrassom (US) Pulmonar vem conquistando espaço como um exame com boa sensibilidade para diagnóstico de lesões pulmonares, é disponível à beira do leito, pode ser realizado pelo médico intensivista assistente, sem exposição à radiação e com baixo custo, podendo ser realizado de forma recorrente garantindo uma avaliação e acompanhamento da patologia (LICHTENSTEIN, 2014; MARIN et al., 2016; ORD; GRIKSAITIS, 2019).

Nas unidades de terapia intensiva o US tem sido utilizado pelo médico intensivista pediátrico para realização de acesso venoso central, avaliação de fluidoterapia, avaliação cardiológica funcional e pesquisa de líquido livre em cavidades (CONLON et al., 2019; SU; DALESIO; PUSTAVOITAU, 2018; YILDIZDAŞ; ASLAN, 2020).

A incorporação do *Point of Care Ultrasound* (POCUS) como método diagnóstico nas decisões clínicas tem se mostrado um instrumento dinâmico e

ágil. O médico que realiza o exame é o mesmo que interpreta e integra essas informações dentro do ambiente clínico. Se necessário, pode repetir o exame para identificar alterações associadas às intervenções realizadas. O POCUS é capaz de complementar a história e o exame físico, auxiliando no diagnóstico, orientando e direcionando a terapia clínica. Além de possibilitar que o exame seja realizado no local onde o paciente está sendo atendido, evitando deslocamento do paciente para outros setores (CONLON et al., 2019).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo principal

Analisar a acurácia do exame de US pulmonar realizado pelo médico intensivista pediátrico como um método diagnóstico de lesões pulmonares, quando comparado ao US realizado pelo médico radiologista.

1.1.2 Objetivos secundários

a) Avaliar o grau de concordância dos achados da RX de tórax entre o médico radiologista e o médico intensivista pediátrico.

b) Comparar os achados do US pulmonar do médico intensivista pediátrico com a avaliação da RX de tórax pelo radiologista.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Originalmente a ultrassonografia foi idealizada para uso exclusivo do médico radiologista. Com o passar do tempo cada área médica foi incorporando esta tecnologia à sua prática médica específica. Os médicos radiologistas foram os primeiros a afirmar que a ultrassonografia diagnóstica era realmente o “próximo estetoscópio” da medicina. E com o tempo o ultrassom foi cada vez mais sendo utilizado fora do departamento da radiologia e, sendo incluído na rotina das outras especialidades médicas. (LICHTENSTEIN; MALBRAIN, 2017).

O pulmão era um órgão considerado inadequado para esta modalidade de exame de imagem. Porém em 1989 François Jardin, um médico intensivista, foi o primeiro a avaliar o pulmão por meio do US pulmonar no atendimento de pacientes criticamente enfermos (JARDIN et al., 1981).

Desde 1991, os médicos intensivistas têm incluído de maneira gradual o US na prática médica diária. Atualmente o POCUS vem sendo utilizado tanto na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) quanto nas unidades de emergência para guiar acesso venoso, pesquisa de líquido livre em cavidades, avaliação cardiológica funcional e avaliação de alterações pulmonares (LICHTENSTEIN; AXLER, 1993; PUSTAVOITAU, 2018; CONLON et al., 2019; SU; DALESIO; YILDIZDAŞ; ASLAN, 2020). Gradualmente, a comunidade da medicina intensiva compreendeu a relevância da ultrassonografia pulmonar em cuidados intensivos. Publicações começaram a surgir e são agora bastante prevalentes na literatura (XIROUCHAKI et al., 2013; BOURSIANI et al., 2017; SU; DALESIO; PUSTAVOITAU, 2018; CONLON et al., 2019; YILDIZDAŞ; ASLAN, 2020).

A ultrassonografia progrediu não só na aquisição e no processamento de imagens, mas também na questão da portabilidade, bastante ampliada diante do

desenvolvimento de aparelhos pequenos e móveis, somados a uma qualidade de imagem avançada (FRANCISCO et al., 2016; LEE; DECARA, 2020). Neste novo cenário, o US pulmonar assume um papel de destaque, principalmente em pacientes de unidades de urgência e emergência e cuidados intensivos, permitindo avaliação dos espaços pleurais e do parênquima pulmonar fornecendo informações diagnósticas precisas (LICHTENSTEIN; MEZIÈRE, 2008; ORD; GRIKSAITIS, 2019). Com a vantagem de ser rapidamente e facilmente repetido, permite avaliar e monitorar os efeitos da terapia aplicada (LICHTENSTEIN et al., 2004; ORD; GRIKSAITIS, 2019).

2.1. ULTRASSOM PULMONAR *VERSUS* RADIOGRAFIA PULMONAR

Nas unidades de terapia intensiva, a RX de tórax à beira do leito é o método de imagem realizado rotineiramente em pacientes criticamente enfermos com lesão pulmonar aguda. Mesmo apresentando limitações técnicas que reduzem a qualidade do RX de tórax à beira do leito, esse continua sendo a referência diária em imagem pulmonar (XIROUCHAKI et al., 2011).

Mesmo com o controle cuidadoso dos fatores de exposição, a qualidade da imagem radiográfica permanece abaixo do ideal em mais de um terço dos casos (HENSCHKE et al., 1983; TROTMAN-DICKENSON, 2003a).

Com isso a ultrassonografia pulmonar vem ganhando cada vez mais espaço na UTI (YANG et al., 1992; TSUBO et al., 2001; YU et al., 2013). Principalmente quando se trata de pacientes criticamente enfermos, que se beneficiam de exames que sejam realizados à beira do leito e que ofereçam diagnóstico de maneira rápida, segura e eficiente, com a vantagem de ser realizado pelo próprio médico intensivista (JONES et al., 2016; MARIN et al., 2016; ORD; GRIKSAITIS, 2019).

Em um estudo, 107 crianças com suspeita de pneumonia adquirida na comunidade foram submetidas a exame clínico, laboratoriais, RX de tórax e US pulmonar na admissão. Posteriormente, estas crianças foram avaliadas por um comitê independente de médicos, com base nos dados clínicos e RX de tórax e este confirmou pneumonia em 81 pacientes (76%). Destes 81 pacientes com diagnóstico de pneumonia, 66 possuíam RX de tórax compatível com pneumonia e 76 pacientes apresentavam US pulmonar compatível com pneumonia. O US pulmonar teve uma sensibilidade de 94% e especificidade de 96%, enquanto o RX de tórax mostrou uma sensibilidade de 82% e uma especificidade de 94%. Nesse estudo, o US pulmonar se mostrou superior a RX de tórax e foi altamente preciso para o diagnóstico de pneumonia em crianças (REALI et al., 2014).

Em uma meta-análise de 2015 com objetivo de resumir as evidências sobre a precisão do US pulmonar para diagnóstico de pneumonia na criança, encontrou-se 1475 estudos e foram selecionados 8 (com 765 crianças) para análise, dos quais 6 (75%) foram realizados na população pediátrica geral e 2 (25%) em neonatos. O US pulmonar nesta situação apresentou uma sensibilidade de 96% (IC 95%: 94% – 97%) e especificidade de 93% (IC 95%: 90% – 96%), a probabilidade de falso positivo (PF+) e probabilidade de falso negativo (PF-) foram de 15,3% (IC 95%: 6,6% – 35,3%) e 0,06% (IC 95%: 0,03% – 0,11%), respectivamente. A área sob a curva característica de operação (curva ROC - *Receiver Operating Characteristic*) foi de 0,98. Portanto, concluiu-se que as evidências atuais apoiam o US pulmonar como uma alternativa de imagem para o diagnóstico de pneumonia infantil (PEREDA et al., 2015).

Em 2018, em outra meta-análise com objetivo de resumir a utilidade diagnóstica do US pulmonar para pneumonia na criança, foram identificados 1.038

artigos e selecionados 51 para uma revisão detalhada. Oito estudos contendo 1.013 pacientes preencheram todos os critérios de inclusão e foram incluídos na meta-análise final. Encontrou-se uma sensibilidade de 93% (IC 95%: 88% - 96%) e especificidade de 96% (IC 95%: 92% - 98%) para o diagnóstico de pneumonia utilizando-se o US pulmonar. O PF+ 25,8% (IC 95%: 11% - 60,4%) e PF- foram 0,07% (IC 95%: 0,05% - 0,12%). Além disso, a curva ROC foi calculada como 0,98 (IC 95%: 0,97 - 0,99) (XIN; LI; HU, 2018).

Mais recentemente, em 2019 outra meta-análise foi realizada com as evidências sobre a acurácia diagnóstica do US pulmonar, em comparação com outras modalidades de imagem, para o diagnóstico de doenças pulmonares pediátricas. Foram selecionados 18 estudos de pneumonia, compreendendo 2.031 crianças, nos quais se estimou uma sensibilidade de 95,0% (IC de 95%: 90,7% - 97,3%) e a especificidade de 96,1% (IC de 95%: 89,1% - 98,7%). Concluiu-se que o US pulmonar deve ser considerada uma modalidade de imagem de primeira linha para crianças com suspeita de pneumonia (HEUVELINGS et al., 2019).

Portanto nota-se que as evidências atuais apoiam o US pulmonar como uma alternativa de exame de imagem útil para o diagnóstico de lesões pulmonares em crianças. Trata-se de um método de avaliação de fácil execução, prontamente disponível, com custos relativamente baixos e que evita a exposição dos pacientes aos perigos da radiação. Assim consiste em uma alternativa vantajosa à RX de tórax para o diagnóstico e acompanhamento de lesões pulmonares (XIN; LI; HU, 2018; ORD; GRIKSAITIS, 2019).

2.2. ULTRASSOM PULMONAR *VERSUS* TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE TÓRAX

A TC de tórax é considerada o padrão ouro para o diagnóstico de diversas alterações pulmonares (TROTMAN-DICKENSON, 2003b; NAZERIAN et al., 2015). Porém, para sua realização necessita-se que o paciente seja transportado até o tomógrafo, um procedimento arriscado, que exige a presença de uma equipe assistencial treinada, monitoramento cardiorrespiratório e que o paciente possua condições clínicas para o transporte (TROTMAN-DICKENSON, 2003b; BECKMANN et al., 2004). Além disso, a TC expõe o paciente a uma dose de radiação substancial, o que limita a repetibilidade do procedimento (MAYO; ALDRICH; MÜLLER, 2003). Por essas razões, a TC de tórax permanece como uma avaliação complementar, cujo acesso é limitado em muitos serviços, e o US pulmonar à beira do leito aparece como uma atraente alternativa para avaliação pulmonar, já que conta com o benefício de ser realizado à beira do leito, não expor o paciente e a equipe assistente à radiação, sendo capaz de informar diagnósticos precisos (LICHTENSTEIN, 2014; NAZERIAN et al., 2015).

Sérias preocupações foram levantadas em relação ao risco carcinogênico devido à exposição à radiação em crianças (BRENNER; HALL, 2007). Sabe-se que o risco de danos da radiação ionizante é maior para crianças do que para adultos, porque as crianças têm uma maior sensibilidade à exposição à radiação ionizante (AIT-ALI et al., 2010; FRUSH; SLOVIS, 2013).

Em um estudo prospectivo, 32 pacientes adultos com síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) e 10 voluntários saudáveis foram avaliados para comparar a acurácia diagnóstica da ausculta, da RX de tórax à beira do leito e do US pulmonar com a da TC de tórax. Três entidades patológicas foram avaliadas

em 384 regiões pulmonares (12 regiões pulmonares por paciente): derrame pleural, consolidação alveolar e síndrome alveolar-intersticial. A ausculta teve uma acurácia diagnóstica de 61% para derrame pleural, 36% para consolidação alveolar e 55% para síndrome alveolar-intersticial. O RX de tórax à beira do leito apresentou acurácia diagnóstica de 47% para derrame pleural, 75% para consolidação alveolar e 72% para síndrome alveolar-intersticial. O US pulmonar teve uma acurácia diagnóstica de 93% para derrame pleural, 97% para consolidação alveolar e 95% para síndrome alveolar-intersticial. O US pulmonar, em contraste com a ausculta e a RX de tórax, pôde quantificar a extensão da lesão pulmonar. Concordância interobservador para os achados de US avaliada pela estatística foi satisfatória: *kappa* 0,74, 0,77 e 0,73 para detecção de síndrome alveolar-intersticial, consolidação alveolar e derrame pleural, respectivamente. Os autores concluíram que à beira do leito, o US pulmonar é altamente sensível, específico e reproduzível para o diagnóstico das principais entidades patológicas pulmonares em pacientes com a SDRA e pode ser considerada uma alternativa atraente à RX de tórax à beira do leito e à TC de tórax (LICHTENSTEIN et al., 2004).

Em 2001, 42 pacientes em ventilação mecânica agendados para TC de tórax foram prospectivamente estudados com um protocolo de US pulmonar. A TC de tórax foi utilizada como um padrão ouro e quatro alterações pulmonares foram avaliadas: consolidação, síndrome intersticial, pneumotórax e derrame pleural. A sensibilidade, especificidade e acurácia do RX de tórax foram 38%, 89% e 49% para consolidação, 46%, 80% e 58% para síndrome intersticial, 0%, 99%, e 89% para pneumotórax e, 65%, 81% e 69% para derrame pleural, respectivamente. Os valores correspondentes para US pulmonar foram 100%, 78%, e 95% para consolidação, 94%, 93%, e 94% para síndrome intersticial, 75%, 93% e 92% para pneumotórax e

100%, 100% e 100% para derrame pleural, respectivamente. A baixa sensibilidade do US pulmonar para pneumotórax pode ser devido ao pequeno número de casos (n=8) e/ou metodologia subótima. O US pulmonar apresentou um melhor desempenho diagnóstico comparado a RX de tórax para o diagnóstico de patologia pulmonares podendo ser usado como uma alternativa a TC de tórax (XIROUCHAKI et al., 2011).

2.3. ULTRASSOM NA TERAPIA INTENSIVA

O POCUS vem cada vez mais conquistando seu espaço, principalmente na UTI. De uma maneira ágil e dinâmica o médico examinador pode realizar e interpretar o exame, integrando rapidamente essas informações ao contexto clínico de paciente. E após realizar uma intervenção é possível repetir o exame para avaliar o resultado. O POCUS é capaz de complementar a história e o exame físico, auxiliando no diagnóstico, orientando e direcionando a terapia clínica. (CONLON et al., 2019).

Destacam-se alguns protocolos de US pulmonar utilizados atualmente no manuseio dos pacientes criticamente enfermos, na população adulta:

a) *BLUE - protocol (Bedside Lung Ultrasonography in Emergency)*: protocolo de emergência de rápida realização e com elevado rendimento diagnóstico utilizado em pacientes com insuficiência respiratória aguda. Neste protocolo, perfis com achados específicos foram concebidos para as principais doenças, sendo elas: pneumonia, insuficiência cardíaca congestiva, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), asma, embolia pulmonar e pneumotórax. Esse protocolo apresenta precisão diagnóstica superior a 90% (LICHTENSTEIN; MEZIÈRE, 2008). De acordo com o algoritmo do *BLUE - protocol*, as sensibilidades e especificidades são, respectivamente, 87,6% e 96,2% para edema pulmonar, 85,7% e 99,0% para

pneumonia, 98,2% e 67,3% para asma / DPOC, 46,2% e 100% para embolia pulmonar e 71,4% e 100% para pneumotórax (BEKGOZ et al., 2019).

b) *FALLS - protocol (Fluid Administration Limited by Lung Sonography)*: foi proposto a partir do *BLUE - protocol* para o manejo do choque utilizando o US pulmonar e cardíaco. A sequência deste protocolo inclui a exclusão de diagnósticos diferenciais de choque cardiogênico, hipovolêmico e acelera o diagnóstico de choque séptico (LICHTENSTEIN, 2013, 2015).

c) Protocolo C.A.U.S.E. (*Cardiac Arrest Ultrasound Exam*): protocolo que normatiza, de forma definitiva, a utilização da ultrassonografia no atendimento à parada cardíaca, demonstrando inequivocadamente sua utilização nesta condição e contribuindo para condução na dissociação eletromecânica (HERNANDEZ et al., 2008).

A incorporação deste conhecimento por médicos radiologistas, emergencistas e intensivistas pode ser crucial para a boa evolução dos casos, reduzindo, muitas vezes, o tempo da conduta terapêutica (ARBELOT et al., 2008; LICHTENSTEIN; MEZIÈRE, 2008).

Na terapia intensiva pediátrica, o US à beira do leito tem sido cada vez mais utilizado, chegando a fazer parte do exame físico, sendo considerado o novo estetoscópio na medicina intensiva (YILDIZDAŞ; ASLAN, 2020). Entre as diversas utilizações do US, podem ser listados:

a) Ecocardiografia funcional: ferramenta fundamental para a avaliação hemodinâmica em unidades de terapia intensiva. Permite ao intensivista medir a função sistólica do ventrículo esquerdo (VE), o débito cardíaco, o índice cardíaco e derrame pericárdico. Além de ser um guia para o manejo de drogas vasoativas em pacientes criticamente enfermos. Em situações críticas confirma a suspeita de

tamponamento pericárdico, e serve de guia para pericardiocentese. A ecocardiografia também é capaz de fornecer informações sobre a responsividade a fluidos, podendo ser avaliado pelo diâmetro da veia cava inferior (VCI) medindo sua colapsibilidade. (SU; DALESIO; PUSTAVOITAU, 2018; CONLON et al., 2019; YILDIZDAŞ; ASLAN, 2020).

b) Inserção de acesso venoso central: O cateterismo venoso central pediátrico guiado por US demonstrou ser superior às técnicas tradicionais de marcação e palpação, melhorando tanto o sucesso do procedimento quanto a segurança durante a colocação do cateter venoso central. Durante a inserção do cateter venoso central há o risco de pneumotórax iatrogênico ou mau posicionamento do cateter, principalmente quando realizado nas veias jugular e subclávia (BRASS et al., 2015; SU; DALESIO; PUSTAVOITAU, 2018; YILDIZDAŞ; ASLAN, 2020).

c) Inserção do cateter arterial: Em bebês e crianças pode ser tecnicamente desafiador, no entanto, a técnica guiada por US melhora a taxa de sucesso da primeira tentativa em adultos e crianças (SU; DALESIO; PUSTAVOITAU, 2018; YILDIZDAŞ; ASLAN, 2020).

d) Inserção de cateter venoso periférico: Quando realizado a inserção de cateter venoso periférico guiado por US, há uma significativa melhora da taxa de sucesso, especialmente em pacientes de difícil acesso e diminui a quantidade de tempo para realizar o procedimento. Assim como o número de punções percutâneas e redirecionamentos de agulha em comparação com a abordagem tradicional, como palpação e orientação de pontos de referência (YILDIZDAŞ; ASLAN, 2020). Com o transdutor linear de alta frequência pode-se reduzir as tentativas de punção para

aproximadamente 1,3 tentativas por paciente, com uma taxa de sucesso de mais de 97% em crianças gravemente doentes (SU; DALESIO; PUSTAVOITAU, 2018).

e) Diâmetro da bainha do nervo óptico (DBNO): Uma técnica fácil, barata, não invasiva e passível de reavaliação para definir o aumento da pressão intracraniana (PIC) e tem sido usada na prática em adultos e crianças. A bainha do nervo óptico é uma extensão anatômica da dura-máter e o espaço subaracnoide ao redor do nervo óptico é contínuo com o espaço subaracnoide. Mudanças no DBNO refletem as mudanças na PIC devido à comunicação direta entre o espaço subaracnoide e o nervo óptico no sistema nervoso central. Quando a PIC é aumentada, o DBNO aumenta inicialmente, mesmo antes de ocorrer o papiledema. Para o exame os pacientes são colocados em posição supina, levantando a cabeça em 20-30 graus. O transdutor é colocado na pálpebra e a medição do DBNO é realizada no modo B, 3 mm atrás do disco óptico (SU; DALESIO; PUSTAVOITAU, 2018; CONLON et al., 2019; YILDIZDAŞ; ASLAN, 2020). Em crianças abaixo de 10 anos um DBNO > 4 mm e, para crianças com idade superior a 10 anos DBNO > 5 mm foram considerados como um sinal de PIC elevada (NEWMAN et al., 2002).

f) Doppler transcraniano: Permite uma avaliação rápida, recorrente e não invasiva da fisiologia cerebrovascular e da hemodinâmica cerebral à beira do leito. O princípio de funcionamento desta técnica baseia-se na medição dos padrões de fluxo na artéria cerebral média. É útil principalmente para monitorar o vasoespasm nas artérias cerebrais relacionado à hemorragia subaracnóidea e acidente vascular cerebral (SU; DALESIO; PUSTAVOITAU, 2018). Também é uma ferramenta benéfica para avaliar autorregulação, vasoespasm e pressão intracraniana após lesão cerebral traumática. Essa técnica fornece uma oportunidade para evitar danos cerebrais secundários, por meio da detecção do fluxo sanguíneo cerebral diminuído

e da aplicação do suporte vasopressor necessário nos estágios iniciais (YILDIZDAŞ; ASLAN, 2020).

g) Reanimação cardiopulmonar: A ultrassonografia pode identificar causas potencialmente reversíveis de parada cardíaca, particularmente tamponamento pericárdico, embolia pulmonar, hipovolemia e pneumotórax hipertensivo. As diretrizes atuais de ressuscitação cardiopulmonar recomendam a realização de US quando há suspeita de causa reversível de parada cardiorrespiratória (BLANCO; MARTÍNEZ BUENDÍA, 2017; SU; DALESIO; PUSTAVOITAU, 2018; CONLON et al., 2019; YILDIZDAŞ; ASLAN, 2020).

h) *FAST-protocol (Focused Assessment with Sonography for Trauma)*: Em crianças com trauma abdominal fechado, uma avaliação focada pode auxiliar a identificar hemorragia na cavidade intraperitoneal. Avaliações dinâmicas ou seriadas de FAST podem ajudar a monitorar com segurança pacientes com trauma pediátrico e evitar exames de imagem com radiação ionizante de maneira desnecessária (SU; DALESIO; PUSTAVOITAU, 2018; CONLON et al., 2019).

i) Inserção de sonda nasogástrica (SNG): A radiografia é o método padrão ouro recomendado para confirmação da colocação de SNG. Porém o US tem sido relatado na literatura como ferramenta diagnóstica para a confirmação da colocação de SNG em neonatos e adultos (YILDIZDAŞ; ASLAN, 2020).

j) Avaliação das vias aéreas: A ultrassonografia pode ajudar a identificar alterações das cordas vocais, avaliar o tamanho das vias aéreas, prever o diâmetro apropriado dos tubos endotraqueais e de traqueostomia, descartar intubação esofágica, localizar a membrana cricotireoidiana para acesso de emergência às vias aéreas e identificar anéis traqueais para possível traqueostomia (SU; DALESIO; PUSTAVOITAU, 2018; YILDIZDAŞ; ASLAN, 2020).

k) US de diafragma: a avaliação da excursão diafragmática se mostrou um bom indicador para o sucesso da extubação. A prevalência de disfunção diafragmática em pacientes em terapia intensiva que requerem intubação excede 60% e chega a 80% em pacientes que requerem ventilação mecânica prolongada (YILDIZDAŞ; ASLAN, 2020).

2.4. ULTRASSOM PULMONAR EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA

Nos últimos anos, a maioria dos estudos tem mostrado que o US pulmonar à beira do leito realizada por intensivistas pediátricos foi altamente precisa para o diagnóstico em crianças de alterações pulmonares, como pneumonia e bronquiolite (MARIN et al., 2016; BOURSIANI et al., 2017; YILMAZ et al., 2017; ORD; GRIKSAITIS, 2019).

O US pulmonar além de ser um método de imagem não invasivo, não expõem o paciente a radiação e vem se mostrando benéfico para avaliar crianças com insuficiência respiratória que são admitidos em unidade de terapia intensiva (UTI) contribuindo para o diagnóstico de lesões pulmonares e avaliação das terapias aplicadas (ORD; GRIKSAITIS, 2019).

Ao adotar o US pulmonar como ferramenta de monitoramento de rotina na UTI, os médicos devem estar cientes de suas limitações. Exame de ultrassonografia pulmonar e interpretação correta das imagens resultantes requerem treinamento formal voltado para adquirir os conhecimentos e habilidades necessários. Se vários exames de US pulmonar forem realizados diariamente, a curva de aprendizado para aquisição de habilidades de diagnóstico de derrame pleural, consolidação pulmonar e síndrome alveolar-intersticial é curto, menos de seis semanas. O maior tempo de aprendizagem para adquirir habilidades necessárias para diagnosticar pneumotórax

é provavelmente devido à sua baixa incidência em cuidados intensivos (LICHTENSTEIN et al., 2004).

O US pulmonar tem limitações intrínsecas que não são operador dependente mas sim, paciente dependente. Pacientes obesos são frequentemente difíceis de examinar usando ultrassom devido a espessura da caixa torácica. A presença de enfisema subcutâneo ou grandes curativos torácicos altera ou impede a propagação de feixes de ultrassom para o pulmão (NETO et al., 2012).

O US na UTI usado como uma ferramenta de monitoramento de rotina, a radiografia de tórax à beira do leito pode restringir a avaliação da posição intratorácica de cateteres e tubos endotraqueais. Como consequência reduziria drasticamente, a exposição dos médicos, enfermeiras e pacientes a radiação.

US pulmonar realizada por médicos intensivistas parece ser uma das técnicas mais promissoras para monitoramento respiratório. (SU; DALESIO; PUSTAVOITAU, 2018; YILDIZDAŞ; ASLAN, 2020).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1. TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo prospectivo, do tipo teste diagnóstico, comparando o US pulmonar realizado pelo médico intensivista pediátrico com a avaliação da RX de tórax e do US pulmonar realizado pelo médico radiologista.

3.2. HIPÓTESE DE ESTUDO

H0: o US pulmonar realizado pelo médico intensivista pediátrico não demonstra os achados encontrados no US pulmonar e RX de tórax pelo radiologista.

H1: o US pulmonar realizado pelo médico intensivista pediátrico demonstra os achados encontrados no US pulmonar e RX de tórax pelo radiologista.

3.3. LOCAL E PERÍODO DE ESTUDO

Estudo realizado no Programa de Pós - Graduação da Saúde da Criança e do Adolescente com pacientes internados na Unidade de Medicina Intensiva Pediátrica Prof. Dr. Izrail Cat, do Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (UTIP do CHC/UFPR), no período de agosto de 2018 a agosto 2020. A coleta de dados ocorreu em um período de 6 meses, de abril 2019 a setembro 2019.

3.4. POPULAÇÃO FONTE

A UTIP do CHC/UFPR faz parte do Departamento de Pediatria do Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (CHC/UFPR). Pela Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB) é considerada um centro de tratamento intensivo nível III e é referência para encaminhamento de pacientes

criticamente enfermos de todo o estado do Paraná. Composta de uma equipe multidisciplinar que inclui médicos, enfermeiros, técnicos de enfermagem, fisioterapeutas, nutricionista, dentista, assistente social e psicólogo. Por ser o CHC/UFPR um hospital universitário federal, o maior programa de extensão universitária no âmbito da Universidade Federal do Paraná, fazem também parte da equipe residentes da medicina intensiva pediátrica, residentes da pediatria, residentes da enfermagem, residentes da fisioterapia e residentes da psicologia. A UTIP do CHC/UFPR também pode contar com uma gama de profissionais especializados que atuam no Departamento de Pediatria ou nos Departamentos afins.

No período da coleta a UTIP do CHC/UFPR contava com 10 leitos, sendo admitido pacientes na faixa etária de 1 mês a 14 anos. Com uma taxa de aproximadamente 360 internamentos por ano, 30 pacientes por mês, sendo que destes, em média, 160 são submetidos a ventilação mecânica pulmonar por ano.

Uma revisão anterior do perfil epidemiológico da UTIP do CHC/UFPR em 10 anos (2004-2014) mostrou que a principal causa de internamentos são doenças respiratórias, a faixa etária dos lactentes é a que mais interna e a mediana de internamento são de 5 dias (VITA, 2014).

3.5. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Pacientes submetidos a ventilação mecânica (VM) por mais de 24 horas, que realizaram RX de tórax e US pulmonar pelo pesquisador e pacientes cujos responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

3.6. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

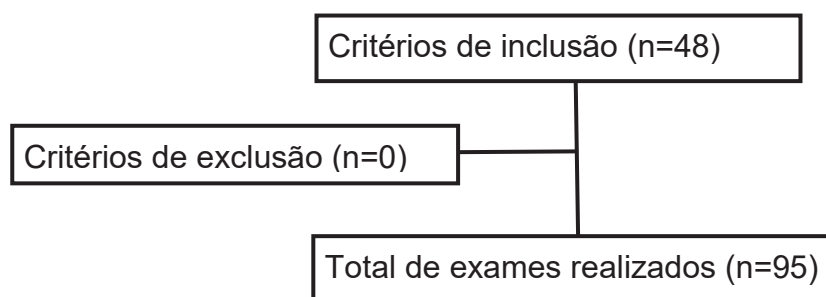
Pacientes cujos responsáveis retiraram o TCLE.

3.7. POPULAÇÃO DE ESTUDO

Pacientes internados na UTIP do CHC/UFPR, com idade de 1 mês a 14 anos, submetidos a VM por mais de 24 horas, em que foi realizado o RX de tórax no mesmo dia em que o pesquisador realizou o US pulmonar.

No período da coleta de dados (abril a setembro de 2019), 191 pacientes internaram na UTIP do CHC/UFPR e 48 pacientes preencheram os critérios de inclusão, sendo realizado um total de 95 exames de US pulmonar. Não foi excluído nenhum paciente do estudo (Fluxograma 1). Todos os pacientes elegíveis foram incluídos no estudo.

FLUXOGRAMA 1 – FLUXOGRAMA DA AMOSTRA



3.8. AMOSTRA E TÉCNICA DE AMOSTRAGEM

Todos os pacientes selecionados pelo critério de inclusão foram avaliados.

O cálculo do tamanho da amostra foi feito com o objetivo de estimar a sensibilidade e a especificidade do US na detecção de alteração no exame pulmonar, comparando com o resultado do RX de tórax, exame que é habitualmente realizado na UTIP. Para tanto, foi definida uma margem de erro de 8% e estimativas iniciais da sensibilidade e especificidade como sendo 83,3% e 87,5%, respectivamente. Estas estimativas foram obtidas a partir dos resultados dos primeiros 30 pacientes incluídos no estudo. Nestas condições, uma amostra de pelo

menos 83 exames seria necessária para estimar os valores de sensibilidade e especificidade adotando-se o nível de confiança adotado foi de 95%.

3.9. VARIÁVEIS DO ESTUDO

As variáveis do estudo foram:

- a) Características gerais dos pacientes;
- b) RX de tórax;
- c) US pulmonar.

3.9.1 Características gerais dos pacientes

Nos prontuários dos pacientes foram coletados os seguintes dados:

- a) Identificação: nome, registro do CHC/UFPR;
- b) Idade em meses;
- c) Sexo: masculino e feminino;
- d) Diagnóstico clínico do internamento, sendo separado por categoria: pulmonar, abdominal, pós-operatório e doenças do sistema nervoso central;
- d) Comorbidades.

3.9.2 Radiografia de tórax

Os exames de RX de tórax foram realizados utilizando o equipamento móvel de raio X da marca Phillips, modelo Aquilla Plus 300. Foram avaliados os seguintes dados:

- a) Posicionamento da cânula traqueal.
- b) Transparência pulmonar:
 - i. Normal;
 - ii. Consolidação;

- iii. Atelectasia;
- iv. Edema pulmonar.

c) Pleura:

- i. Pneumotórax;
- ii. Derrame pleural.

O quadro1 descreve as definições dos achados encontrados no RX do tórax.

QUADRO 1 – Definições dos achados da radiografia de tórax

Achados	Definição
Posicionamento da cânula traqueal	Adequado: Extremidade distal da cânula endotraqueal posicionada no nível das bordas mediais das clavículas.
	Baixo: Extremidade distal da cânula endotraqueal posicionada abaixo do nível das bordas mediais das clavículas.
	Alto: Extremidade distal da cânula endotraqueal posicionada acima do nível das bordas mediais das clavículas.
Normal	Transparência pulmonar normal, com seios costofrênicos livres.
Consolidação	Imagem opaca, causando apagamento dos vasos pulmonares, sem perda significativa de volume do segmento afetado. Limites geralmente mal definidos. Podendo estar presentes imagem de “broncogramas aéreos”, que são brônquios aerados no interior das consolidações.
Atelectasia	Opacidade pulmonar, podendo apresentar redução de volume do segmento acometido e deslocamento do hilo pulmonar em direção a área acometida.
Edema pulmonar	As margens dos vasos possuem limites mal definidos, os vasos dos ápices ficam mais alargados e a circulação é visível até a periferia. Aumento difuso da densidade nas regiões hilares. Pode aparecer linhas de Kerley (linhas curtas, horizontais e perpendiculares à pleura).
Pneumotórax	Imagem hipodensa com ausência de vasos pulmonares com uma fina linha radiopaca paralela à parede torácica, que corresponde à pleura visceral. Dependendo do tamanho do pneumotórax pode haver desvio contralateral das estruturas mediastinais.
Derrame pleural	Apagamento do seio costofrênico por imagem hiperdensa. Em pacientes em decúbito dorsal pode ser notado apenas uma redução homogênea da transparência de um hemitórax, sem obscurecer as marcas vasculares. Derrame pleural volumoso obscurece a borda cardíaca e desloca as estruturas mediastinais e o diafragma.

FONTE: (ORD; GRIKSAITIS, 2019)

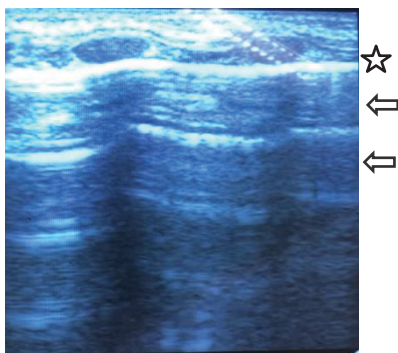
3.9.3 Ultrassom pulmonar

O equipamento de ultrassom utilizado na pesquisa foi o da marca Philips ENVISOR C Version C.0.2, no *preset Small parts* - superficial, com o transdutor linear L12-3 10-12MHz.

Os achados diagnósticos considerados pelo US pulmonar foram:

a) Normal: Associação do deslizamento pleural com a presença repetições horizontais da linha pleural denominadas de “linhas A”. (Figura 1) O padrão normal ao ser visualizado no modo M é representado pela imagem do “sinal da praia”, onde se tem um padrão linear que corresponde a parede torácica e que não apresenta movimento, logo abaixo uma linha hiperecogênica que é a pleura seguido de um padrão granular homogêneo gerado pelos ciclos respiratórios e pelo movimento do ar (Figura 2).

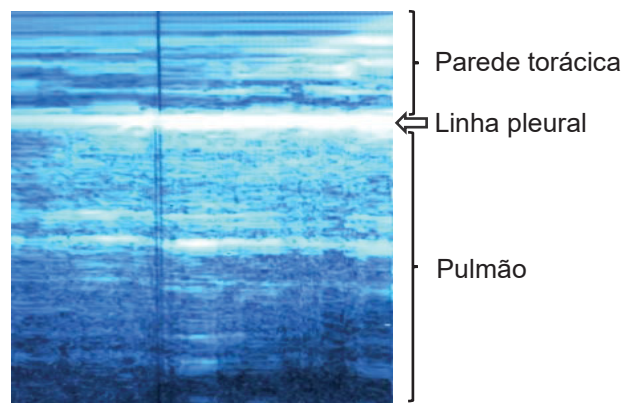
FIGURA 1 – Ultrassom pulmonar normal



FONTE: O autor (2020)

NOTA: Deslizamento pleural (sinal da estrela) e linhas A (sinal da flecha)

FIGURA 2 – Ultrassom pulmonar normal no modo M



FONTE: O autor (2020)

b) **Consolidação:** estrutura de ecogenicidade de tecidos sólidos com imagens puntiformes hiperecogênicas, que podem apresentar variação de tamanho, forma e localização que correspondem ao achado do broncograma aéreo (Figura 3);

FIGURA 3 – Consolidação pulmonar no ultrassom



FONTE: O autor (2020)

NOTA: Em destaque área de consolidação pulmonar

c) **Atelectasia:** perda de aeração, gerando uma área de parênquima visível, hiperecogênica, podendo apresentar bordas mal definidas e irregulares (Figura 4);

FIGURA 4 – Atelectasia pulmonar no ultrassom

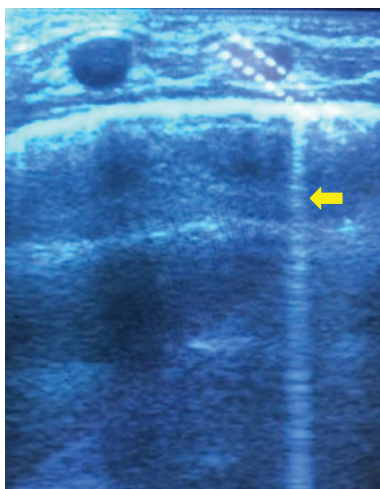


FONTE: O autor (2020)

NOTA: Em destaque área de atelectasia pulmonar

d) Edema pulmonar: presença de deslizamento pleural e linhas B, que surgem pelo espessamento dos septos interlobulares e por uma redução da aeração periférica. As linhas B são artefatos verticais - que podem ser múltiplos no mesmo espaço intercostal - hiperecogênicos, que se originam a partir da linha pleural e que se estendem ao fim da tela, apagando as linhas A nas suas intersecções. As linhas B se movimentam em sincronia com o ciclo respiratório. Embora sua presença possa ser detectada em pulmões normais, seu número está diretamente relacionado com o grau de espessamento dos septos interlobulares e com a redução da aeração pulmonar (Figura 5);

FIGURA 5 – Edema pulmonar no ultrassom

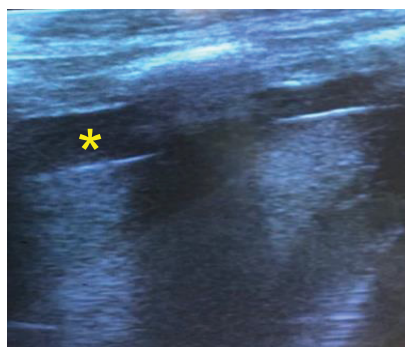


FONTE: O autor (2020)

NOTA: Sinal da flecha destacando linha B

e) Derrame pleural: presença de efusão pleural, caracterizada por imagem hipoecogênica. Será avaliado ecotextura, se anecoico, sugestivo de transudato. Na presença de partículas ou traves fibrosas hiperecoicas, sugestivo de exsudato ou hemotórax (Figura 6);

FIGURA 6 – Derrame pleural no ultrassom

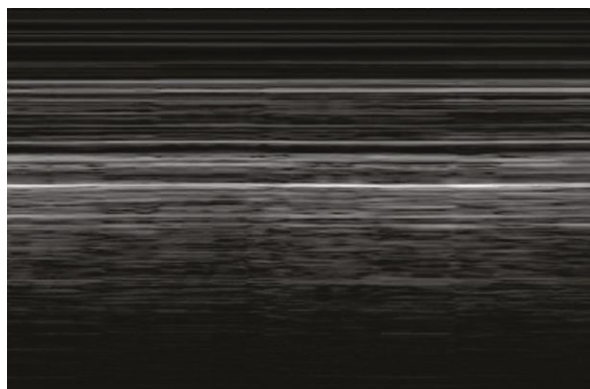


FONTE: O autor (2020)

NOTA: Imagem hipoecogênica sugestiva de derrame pleural

f) Pneumotórax: ausência de deslizamento pleural, presença de linhas A, sinal do código de barras no modo M (Figura 7), presença de *lung point*;

FIGURA 7 – Pneumotórax no ultrassom



FONTE: O autor (2020)
NOTA: Sinal do código de barras

g) Intubação seletiva: ausência de deslizamento pleural, presença de linhas A, ausência do sinal de código de barras no modo M, presença de *lung pulse*.

3.10. PROCEDIMENTOS DO ESTUDO

O pesquisador principal, realizou um Curso teórico-prático de Ecografia em Terapia Intensiva Pediátrica, ministrado pela AMIB, com duração de 20h. Acompanhou o serviço de Radiologia do CHC/UFPR, no período de 2 meses sendo, duas vezes por semana no período da tarde (4h), totalizando 64 horas, onde participava dos exames de ultrassom eletivos agendados e os exames de ultrassom dos pacientes internados. Somente após esse período de treinamento é que foi dado início a coleta de dados e exames de US pulmonar nos pacientes da UTIP do CHC/UFPR.

Ao ser iniciado a coleta de dados, a rotina quanto a solicitação e realização de RX tórax nos pacientes foram mantidas de acordo com a necessidade de cada paciente, o pesquisador não interferia nessa solicitação.

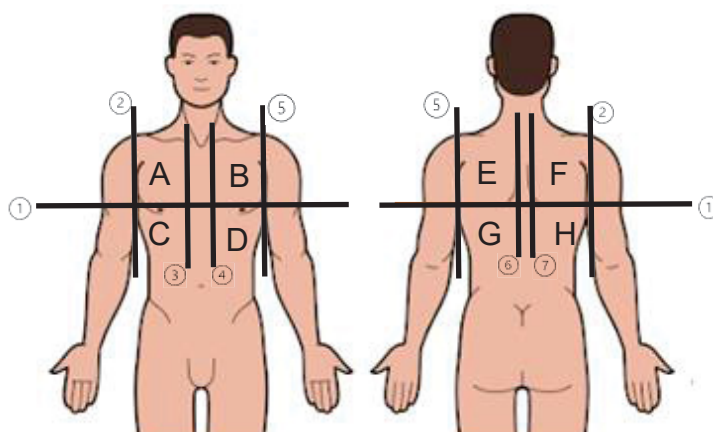
No RX de tórax, foi considerado tanto o laudo oficial realizado pelo radiologista do CHC/UFPR quando o laudo efetuado pelo intensivista pediátrico da UTIP do CHC/UFPR.

Os dados eram coletados duas vezes na semana, toda segunda-feira e quinta-feira no período da tarde, dias em que a médica radiologista se encontrava no serviço. Durante a manhã, de acordo com a rotina do serviço, eram realizados os RX de tórax. No período da tarde, nos pacientes que se enquadravam nos critérios de inclusão, eram realizados o US pulmonar pela radiologista e pela pesquisadora, de maneira independente. O mesmo paciente foi avaliado mais de uma vez em dias diferentes, quando ainda preenchia os critérios de inclusão, sendo cada avaliação no mesmo paciente, considerado um novo exame.

Os exames de US pulmonar foram realizados exclusivamente pelo pesquisador principal, sendo este considerado o médico intensivista, e sempre pela mesma médica radiologista. Cada um realizava seu laudo, sem interferência de nenhum dos lados. Nem o pesquisador principal, nem a médica radiologista sabiam previamente da história clínica e dos achados do RX de tórax do paciente avaliado.

O pulmão foi escaneado no sentido anteroposterior, craniocaudal, transversal e longitudinal aos arcos costais. Os exames eram inicialmente realizados com o paciente em decúbito dorsal a zero grau, sendo lateralizado para avaliação da região pulmonar posterior. A região torácica foi didaticamente dividida em quatro porções em cada hemitórax: a região anterior se estendendo da linha paraesternal até linha axilar média e a região posterior da linha axilar média até a linha paravertebral, sendo cada região subdividida em superior e inferior pela linha mamilar, como mostra a Figura 8.

FIGURA 8 – Divisão pulmonar no ultrassom de tórax



FONTE: O autor (2020)

LEGENDA: 1. Linha mamilar.

2. Linha axilar média direita.

3. Linha paraesternal direita.

4. Linha paraesternal esquerda.

5. Linha axilar média esquerda.

6. Linha paravertebral esquerda.

7. Linha paravertebral direita.

A. Antero-superior direita.

B. Antero-superior esquerda.

C. Antero-inferior direita.

D. Antero-inferior esquerda.

E. Postero-superior esquerda.

F. Postero-superior direita.

G. Postero-inferior esquerda.

H. Postero-inferior direita.

Após a realização dos exames de US pulmonar e RX de tórax, os mesmos exames eram avaliados, laudados e correlacionados.

3.11. TABULAÇÃO E GERENCIAMENTO DE DADOS

Todos os dados foram coletados e registrados exclusivamente pelo pesquisador (Apêndice 1). Posteriormente digitados em planilha eletrônica, conferidos e exportados para o *software* de estatística *Stata* v.14

3.12. ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis contínuas foram avaliadas quanto a sua distribuição e apresentadas como média aritmética e desvio padrão, para as variáveis contínuas

de distribuição normal e mediana mínimo e máximo para as de distribuição assimétrica. As variáveis categóricas foram descritas por frequências e percentuais. Para avaliar a concordância entre os dois avaliadores (médico intensivista e médico radiologista), quanto às avaliações realizadas via RX e via US, foram estimados coeficientes de concordância *Kappa*.

Para a interpretação do coeficiente de concordância *Kappa*, considera-se que:

Kappa entre 0,81 e 1 → concordância muito boa;

Kappa entre 0,61 e 0,80 → concordância boa;

Kappa entre 0,41 e 0,60 → concordância moderada;

Kappa entre 0,20 e 0,40 → concordância fraca;

Kappa menor do que 0,20 → concordância pobre.

Para a análise da qualidade da US, considerando-se o resultado de RX como padrão habitualmente utilizado na UTIP, foram estimados os valores de sensibilidade, especificidade e acurácia. Também foram estimados outros índices como valor preditivo positivo e valor preditivo negativo.

Sensibilidade: probabilidade de US ter resultado “alterado” dado que o RX tem resultado “alterado”.

Especificidade: probabilidade de US ter resultado “normal” dado que o RX tem resultado “normal”.

Acurácia: probabilidade de acerto do US (concordância com RX)

Probabilidade de falso positivo (PF+): probabilidade de US ter resultado “alterado” dado que RX tem resultado “normal” (= 1 – especificidade).

Probabilidade de falso negativo (PF-): probabilidade de US ter resultado “normal” dado que RX tem resultado “alterado” (= 1 – sensibilidade).

Valor preditivo positivo (VP+): probabilidade de RX ter resultado “alterado” dado que US tem resultado “alterado”.

Valor preditivo negativo (VP-): probabilidade de RX ter resultado “normal” dado que US tem resultado “normal”.

Observação: para o cálculo de VP+ e VP- a prevalência de resultado “alterado” usada foi aquela estimada pela amostra do estudo.

Para todos os coeficientes estimados foram apresentados intervalos de confiança de 95%. Valores de $p < 0,05$ indicaram significância estatística. Os dados foram analisados pelo programa *Stata* v.14.

3.13. ÉTICA EM PESQUISA

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, inscrito na Plataforma Brasil com o número do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética: 89782618.9.0000.0096, sendo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido detalhado no Apêndice 2.

3.14. MONITORIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada considerando as medidas de proteção, minimização de riscos, confidencialidade, responsabilidade do pesquisador e da instituição, de acordo com o compromisso firmado com o Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná na ocasião de submissão do projeto.

3.15. FOMENTOS PARA A PESQUISA, PROFISSIONAIS E INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

Não houve fomento para esta pesquisa.

4 RESULTADOS

Constituíram a amostra do estudo 48 pacientes que estavam internados na UTIP do CHC/UFPR e submetidos à VM durante o período de estudo, sendo realizado o total de 95 exames de US pulmonar. Não houve perda de pacientes. Os pacientes em que se realizou mais de uma vez o exame de US pulmonar, foram aqueles que permaneciam internados na UTIP do CHC/UFPR e que preenchiam os critérios de inclusão nos dias em que o pesquisador comparecia a unidade para realizar a coleta de dados. Sendo a divisão entre pacientes e exames:

- a) 26 pacientes realizaram apenas um exame;
- b) 12 pacientes realizaram exame duas vezes;
- c) 4 pacientes realizaram o exame 3 vezes;
- d) 3 pacientes realizaram o exame 4 vezes;
- e) 1 paciente realizou o exame 6 vezes
- f) 1 paciente realizou o exame 7 vezes;
- g) 1 paciente realizou o exame 8 vezes.

Apenas um dos pacientes incluídos na amostra do estudo realizou TC de tórax, exame solicitado conforme necessidade do paciente.

A mediana de idade dos pacientes foi de 17 meses, sendo 31 do sexo masculino (64,6%) e 17 do sexo feminino (35,4%). A mortalidade dos pacientes foi de 12,5% (6 pacientes). Dos diagnósticos de admissão dos pacientes: 37 apresentavam doenças pulmonares, 6 pós-operatórios (3 abdominais e 3 neurológicos), 4 com doenças abdominais e 1 com doença em Sistema Nervoso Central (SNC). Conforme Tabela 1.

TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS PACIENTES – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA DO COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2021.

Características	n = 48
Idade (meses) ¹	17 (1 – 147)
Sexo ²	17 (35,4 %)
Feminino	31 (64,6%)
Masculino	
Mortalidade ²	6 (12,5%)
Diagnóstico de Admissão ²	
Doenças pulmonares	37 (77,1%)
Pós-operatórios	6 (12,5%)
Doenças abdominais	4 (8,3%)
Doenças do SNC	1 (2,1%)

Fonte: O autor (2021).

Nota: ¹valores descritos em mediana e mínimo e máximo; ²valores descritos em frequência e percentual.

Dezenove pacientes não apresentavam comorbidades e 29 apresentavam alguma comorbidade, sendo estes discriminados na Tabela 2.

TABELA 2 – COMORBIDADES DOS PACIENTES DA AMOSTRA

Comorbidade	n = 48 ¹
Sem comorbidade	19 (39,6%)
Broncodisplasia pulmonar	4 (8,3%)
Microcefalias congênitas	3 (6,3%)
Atresia de esôfago	2 (4,2%)
Paralisia cerebral	2 (4,2%)
Síndrome de Down	2 (4,2%)
Síndrome de West	1 (2,1%)
Síndrome de Apert	1 (2,1%)
Síndrome de Lennox Gastaut	1 (2,1%)
Síndrome de Wolf Hirschhorn	1 (2,1%)
Síndrome de X frágil	1 (2,1%)
Suspeita de erro inato do metabolismo	1 (2,1%)
Fibrose cística	1 (2,1%)
Estenose glótica	1 (2,1%)
Asma	1 (2,1%)
Hérnia diafragmática congênita	1 (2,1%)
Atresia intestinal congênita	1 (2,1%)
Estenose intestinal pós enterocolite	1 (2,1%)
Leucemia mieloide aguda	1 (2,1%)
Leucemia linfoblástica aguda	1 (2,1%)
Retinoblastoma	1 (2,1%)
Insuficiência renal crônica	1 (2,1%)

Fonte: O autor (2021).

Nota: ¹ valores descritos em frequência e percentual.

Embora o médico radiologista não tenha descrito esse item no laudo da RX de tórax, a Tabela 3 descreve o posicionamento da cânula endotraqueal na RX de tórax pela avaliação do intensivista pediátrico.

TABELA 3 – POSIÇÃO DE CÂNULA ENDOTRAQUEAL NA RADIOGRAFIA DE TÓRAX PELO INTENSIVISTA

Características	n = 95
Cânula ¹	
Adequada	57 (60,0%)
Baixa	28 (29,5%)
Alta	10 (10,5%)

Fonte: O autor (2021).

Nota: ¹ valores descritos em frequência e percentual.

4.1. AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE INTENSIVISTA E RADIOLOGISTA QUANTO ÀS AVALIAÇÕES POR ULTRASSOM PULMONAR

Para cada uma das variáveis foi estimado o coeficiente de concordância entre a avaliação do médico intensivista e do médico radiologista.

Na tabela 4 estão apresentados as frequências e percentuais de casos de acordo com as avaliações do médico intensivista e do médico radiologista, sendo avaliado o US pulmonar. Também são apresentados frequências e percentuais de casos concordantes e discordantes, juntamente com os coeficientes de concordância *Kappa*.

TABELA 4 - AVALIAÇÃO DO COEFICIENTE DE CONCORDÂNCIA *KAPPA* ENTRE INTENSIVISTA E RADIOLOGISTA QUANTO ÀS AVALIAÇÕES POR ULTRASSOM, UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA DO COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2021.

(continua)			
VARIÁVEL	%	<i>KAPPA</i> (IC 95%)	INTERPRETAÇÃO <i>KAPPA</i>
US NORMAL			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	

TABELA 4 - AVALIAÇÃO DO COEFICIENTE DE CONCORDÂNCIA KAPPA ENTRE INTENSIVISTA E RADIOLOGISTA QUANTO ÀS AVALIAÇÕES POR ULTRASSOM, UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA DO COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2021.

(continuação)

VARIÁVEL	%	KAPPA (IC 95%)	INTERPRETAÇÃO KAPPA
US CONSOLIDAÇÃO ANTERIOR SUPERIOR D			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US CONSOLIDAÇÃO POSTERIOR SUPERIOR D			
Concordância	100%	1,0 (0,8-1,0)*	Muito boa
Discordância	--		
US CONSOLIDAÇÃO ANTERIOR SUPERIOR E			
Concordância	100%	1,0 (0,8-1,0)*	Muito boa
Discordância	--		
US CONSOLIDAÇÃO POSTERIOR SUPERIOR E			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US CONSOLIDAÇÃO ANTERIOR INFERIOR D			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US CONSOLIDAÇÃO POSTERIOR INFERIOR D			
Concordância	97,9%	0,96	Muito boa
Discordância	2,1%	(0,75-1,0)*	
US CONSOLIDAÇÃO ANTERIOR INFERIOR E			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US CONSOLIDAÇÃO POSTERIOR INFERIOR E			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US ATELECTASIA ANTERIOR SUPERIOR D			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US ATELECTASIA POSTERIOR SUPERIOR D			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US ATELECTASIA ANTERIOR SUPERIOR E			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US ATELECTASIA POSTERIOR SUPERIOR E			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US ATELECTASIA ANTERIOR INFERIOR D			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US ATELECTASIA POSTERIOR INFERIOR D			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	

TABELA 4 - AVALIAÇÃO DO COEFICIENTE DE CONCORDÂNCIA KAPPA ENTRE INTENSIVISTA E RADIOLOGISTA QUANTO ÀS AVALIAÇÕES POR ULTRASSOM, UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA DO COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2021.

(continuação)

VARIÁVEL	%	KAPPA (IC 95%)	INTERPRETAÇÃO KAPPA
US ATELECTASIA ANTERIOR INFERIOR E			
Concordância	99,0%	0,85	Muito boa
Discordância	1,0%	(0,65-1,0)*	
US ATELECTASIA POSTERIOR INFERIOR E			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US EDEMA ANTERIOR SUPERIOR D			
Concordância	99,0%	0,97	Muito boa
Discordância	1,0%	(0,77-1,0)*	
US EDEMA POSTERIOR SUPERIOR D			
Concordância	99,0%	0,95	Muito boa
Discordância	1,0%	(0,75-1,0)*	
US EDEMA ANTERIOR SUPERIOR E			
Concordância	98,9%	0,97	Muito boa
Discordância	1,1%	(0,76-1,0)*	
US EDEMA POSTERIOR SUPERIOR E			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US EDEMA ANTERIOR INFERIOR D			
Concordância	97,90%	0,92	Muito boa
Discordância	2,1%	(0,72-1,0)*	
US EDEMA POSTERIOR INFERIOR D			
Concordância	99,0%	0,95	Muito boa
Discordância	1,0%	(0,75-1,0)*	
US EDEMA ANTERIOR INFERIOR E			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US EDEMA POSTERIOR INFERIOR E			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US PNEUMOTÓRAX ANTERIOR SUPERIOR D			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US PNEUMOTÓRAX ANTERIOR INFERIOR D			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US PNEUMOTÓRAX POSTERIOR SUPERIOR D			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US PNEUMOTÓRAX POSTERIOR INFERIOR D			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	

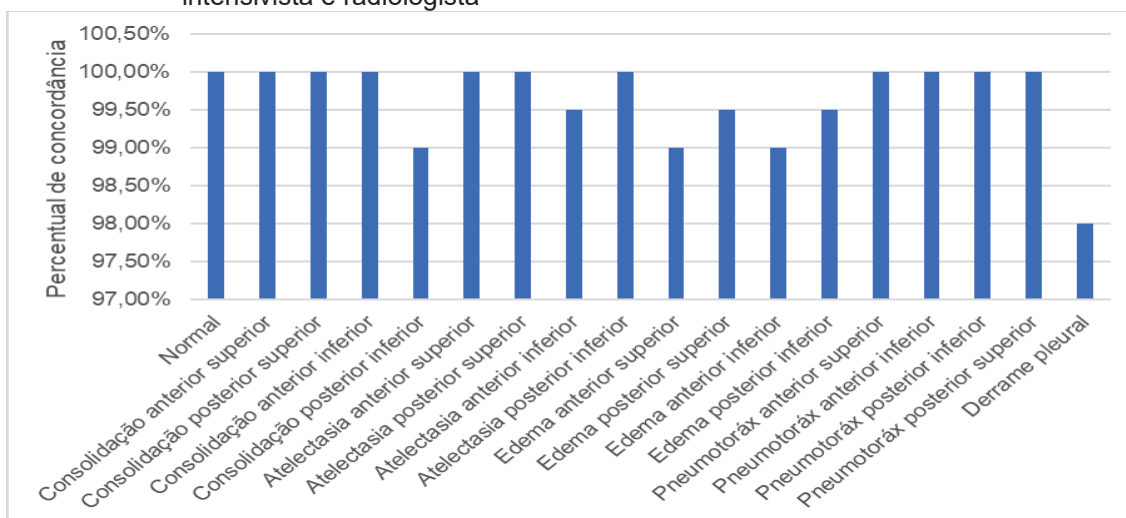
TABELA 4 - AVALIAÇÃO DO COEFICIENTE DE CONCORDÂNCIA KAPPA ENTRE INTENSIVISTA E RADIOLOGISTA QUANTO ÀS AVALIAÇÕES POR ULTRASSOM, UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA DO COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2021.

(conclusão)			
VARIÁVEL	%	KAPPA (IC 95%)	INTERPRETAÇÃO KAPPA
US PNEUMOTÓRAX ANTERIOR SUPERIOR E			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US PNEUMOTÓRAX ANTERIOR INFERIOR E			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US PNEUMOTÓRAX POSTERIOR SUPERIOR E			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US PNEUMOTÓRAX POSTERIOR INFERIOR E			
Concordância	100%	1,0	Muito boa
Discordância	--	(0,8-1,0)*	
US DERRAME PLEURAL D			
Concordância	99,0%	0,97	Muito boa
Discordância	1,0%	(0,77-1,0)*	
US DERRAME PLEURAL E			
Concordância	96,8	0,91	Muito boa
Discordância	3,2%	(0,71-1,0)*	

NOTA: Valores descritos em frequência e percentual; * = Coeficiente de *Kappa* com concordância muito boa.

No gráfico 1 são apresentados os percentuais de concordância entre Intensivista e Radiologista quanto às avaliações por US. Para as variáveis avaliadas nos dois lados foram consideradas as médias dos lados direito e esquerdo.

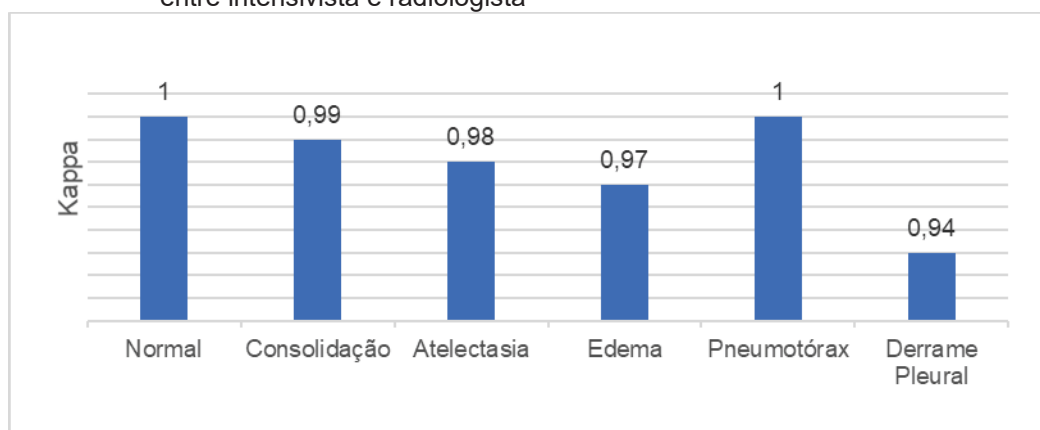
GRÁFICO 1 – Percentual de concordância da avaliação do ultrassom pulmonar entre intensivista e radiologista



FONTE: O autor (2021)

No gráfico 2 são apresentados a média dos valores de coeficiente de concordância *Kappa* quando a avaliação do US pulmonar entre o intensivista pediátrico e radiologista para cada alteração pulmonar.

GRÁFICO 2 – Coeficiente de concordância *kappa* da avaliação do ultrassom pulmonar entre intensivista e radiologista



FONTE: O autor (2021)

4.2. AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE INTENSIVISTA E RADIOLOGISTA QUANTO ÀS AVALIAÇÕES POR RAIOS X DE TÓRAX

Para cada uma das variáveis foi estimado o coeficiente de concordância entre a avaliação do médico intensivista e do médico radiologista.

Na tabela 5 estão apresentados as frequências e percentuais de casos de acordo com as avaliações do médico intensivista e do médico radiologista, sendo avaliado a RX de tórax. Também são apresentados frequências e percentuais de casos concordantes e discordantes, juntamente com os coeficientes de concordância de *Kappa*.

TABELA 5 - AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE INTENSIVISTA E RADIOLOGISTA QUANTO ÀS AVALIAÇÕES PELA RADIOGRAFIA, UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA DO COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2021.

(continua)

VARIÁVEL	%	KAPPA (IC 95%)	CONCORDÂNCIA
RX NORMAL			
Concordância	95,8%	0,87	Muito boa
Discordância	4,2%	(0,67-1,00)*	
RX CONSOLIDAÇÃO ÁPICE D			
Concordância	91,6%	0,79	Boa
Discordância	8,4%	(0,59 - 0,99) ¹	
RX CONSOLIDAÇÃO ÁPICE E			
Concordância	95,8%	0,75	Boa
Discordância	4,2%	(0,56 - 0,95) ¹	
RX CONSOLIDAÇÃO BASE D			
Concordância	80,0%	0,57	Moderada
Discordância	20,0%	(0,37 - 0,77) ²	
CONSOLIDAÇÃO BASE E			
Concordância	84,2%	0,68	Boa
Discordância	15,8%	(0,48 - 0,88) ¹	
ATELECTASIA ÁPICE D			
Concordância	94,7%	0,59	Moderada
Discordância	5,3%	(0,39-0,79) ²	
ATELECTASIA ÁPICE E			
Concordância	98,9%	---	---
Discordância	1,1%		
ATELECTASIA BASE D			
Concordância	97,9%	0,49	Moderada
Discordância	2,1%	(0,32-0,67) ³	

TABELA 5 - AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE INTENSIVISTA E RADIOLOGISTA QUANTO ÀS AVALIAÇÕES PELA RADIOGRAFIA, UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA DO COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2021.

VARIÁVEL	%	KAPPA (IC 95%)	(conclusão) CONCORDÂNCIA
ATELECTASIA BASE E			
Concordância	94,7%	0,26	Frac
Discordância	5,3%	(0,08-0,44) ³	
EDEMA ÁPICE D			
Concordância	88,4%	0,14	Pobre
Discordância	11,6%	(0,04-0,24) ^r	
EDEMA ÁPICE E			
Concordância	87,4%	0,13	Pobre
Discordância	12,6%	(0,03-0,22) ^r	
EDEMA BASE D			
Concordância	89,5%	0,15	Pobre
Discordância	10,5%	(0,04-0,26) ^r	
EDEMA BASE E			
Concordância	88,4%	0,14	Pobre
Discordância	11,6%	(0,04-0,24) ^r	
PNEUMOTÓRAX D			
Concordância	95,8%	0,64	Boa
Discordância	4,2%	(0,44-0,85) ¹	
PNEUMOTÓRAX E			
Concordância	99,0%	0,79	Boa
Discordância	1,0%	(0,6-0,99) ¹	
DERRAME PLEURAL D			
Concordância	90,5%	0,55	Moderada
Discordância	9,5%	(0,35-0,76) ²	
DERRAME PLEURAL E			
Concordância	91,6%	0,68	Boa
Discordância	8,4%	(0,49-0,88) ¹	

NOTA: Valores descritos em frequência e percentual;

* = Coeficiente de *Kappa* com concordância muito boa;

¹ = Coeficiente de *Kappa* com concordância boa;

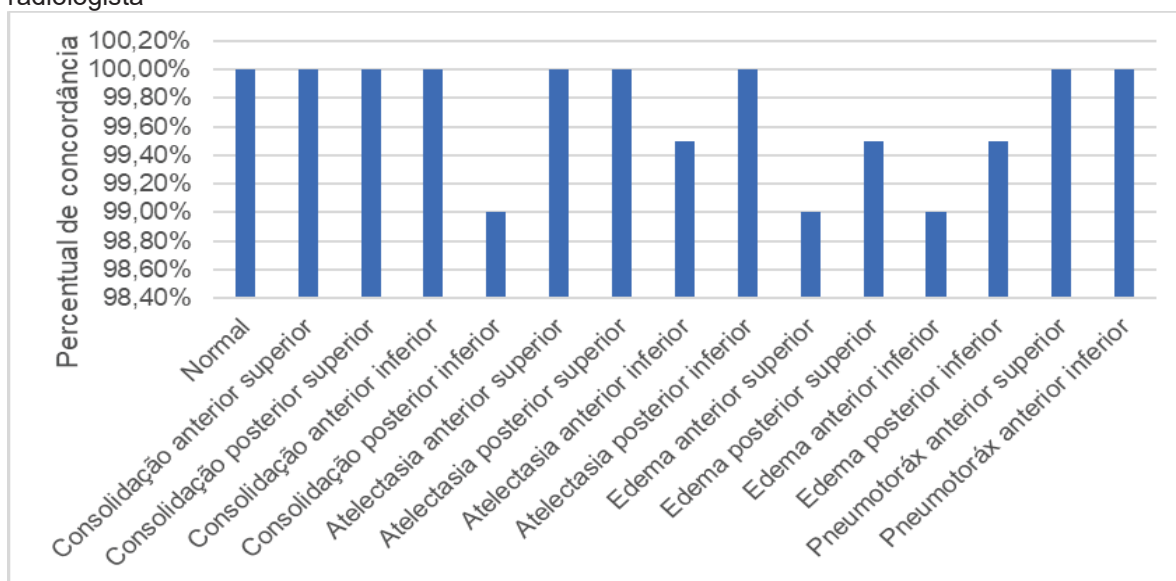
² = Coeficiente de *Kappa* com concordância moderada;

³ = Coeficiente de *Kappa* com concordância fraca;

^r = Coeficiente de *Kappa* com concordância pobre.

No gráfico 3 são apresentados os percentuais de concordância entre intensivista pediátrico e radiologista quanto às avaliações por RX. Para as variáveis avaliadas nos 2 lados foram consideradas as médias dos lados direito e esquerdo.

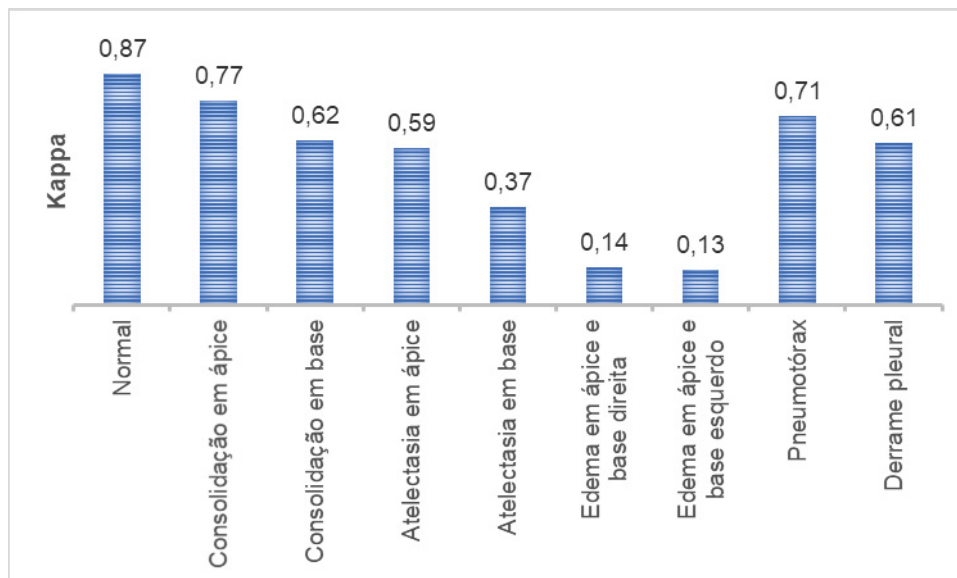
GRÁFICO 3 – Percentual de concordância da avaliação da radiografia de tórax entre intensivista e radiologista



FONTE: O autor (2021)

No gráfico 4 são apresentados a média dos valores do coeficiente de concordância *Kappa* quando a avaliação da RX de tórax entre o intensivista pediátrico e radiologista para cada alteração pulmonar.

GRÁFICO 4 – Coeficiente de concordância *kappa* da avaliação da radiografia de tórax entre intensivista pediátrico e radiologista



FONTE: O autor (2021)

4.3. AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO ULTRASOM DO MÉDICO INTENSIVISTA COM A RADIOGRAFIA DE TÓRAX PELO RADIOLOGISTA

Para esta análise, os resultados de US em que na coleta de dados foram separadas em “anterior” e “posterior”, foram agrupados para que se fosse possível comparar com os dados do RX de tórax, pois no exame de RX de tórax não foi realizado análise “anterior” e “posterior”. O agrupamento de dados do US ocorreu da seguinte forma:

- Área antero-superior direita com a postero-superior direita, sendo considerado superior direita;
- Área antero-superior esquerda com a postero-superior esquerda, sendo considerado superior esquerda;
- Área antero-inferior direita com a postero-inferior direita, sendo considerada inferior direita;

- Área antero-inferior esquerda com a postero-inferior esquerda, sendo considerado inferior esquerda.

O resultado do US foi considerado alterado para casos com alteração para “anterior” e/ou com alteração para “posterior”.

Para cada variável analisada foram estimados, para o US, os valores de sensibilidade, especificidade, acurácia, probabilidade de falso positivo, probabilidade de falso negativo, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo. O resultado do RX de tórax pelo radiologista foi considerado como padrão de avaliação.

Na tabela 6 estão apresentados os índices observados para a avaliação da acurácia do exame de US pelo médico intensivista. O exame foi na maior parte das vezes mais específico do que sensível, com acurácia variando entre 62,1 a 97,9%. Para US com laudo normal a sensibilidade encontrada foi de 50%, especificidade 91,8% e acurácia de 82,1%. Derrame pleural apresentou em média sensibilidade de 73,25%, especificidade de 86,45% e acurácia de 84,25%. Atelectasia e pneumotórax apresentaram as mais altas acuracias, sendo em média respectivamente 93,95% e 95,25%. Para edema pulmonar a acurácia foi de 77,87% em média.

Os coeficientes de concordância *Kappa* entre o US do intensivista com o US do radiologista foram de concordância muito boa. Portanto não foi realizada tabela comparativa entre US pulmonar do médico radiologista com laudo RX pelo radiologista.

TABELA 6 – ÍNDICES DE TESTE DIAGNÓSTICOS PARA A AVALIAÇÃO DA ACURÁCIA DO EXAME DE ULTRASSOM NA AVALIAÇÃO DO MÉDICO INTENSIVISTA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA DO COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2021.

AVALIAÇÕES	(continua)													
	S	IC 95%	E	IC 95%	A	IC 95%	PF+	IC 95%	PF-	IC 95%	VP+	IC 95%	VP-	IC 95%
US normal	50,0	29,1- 70,9%	91,8	85,5- 98,1%	82,1	74,4- 89,8%	8,2	1,9- 14,5%	50,0	29,1- 70,9%	64,7	42- 87,4%	35,9	78,2- 93,6%
US consolidação ápice D	4,0	0- 11,7%	98,6	95,8- 100%	73,7	64,8- 82,5%	1,4	0-4,2%	96,0	88,3- 100%	-	-	74,2	65,8- 83,1%
US consolidação ápice E	62,5	29-96%	86,2	73- 93,5%	84,2	76,9- 91,5%	13,8	6,5- 21%	37,5	4-71%	29,4	7,8- 51,1%	96,2	91,9- 100%
US consolidação base D	51,6	34- 69,2%	67,2	55,7- 78,7%	62,1	52,3- 71,9%	32,8	21,3- 44,3%	48,4	30,8- 66%	43,2	27,3- 59,2%	74,1	62,9 - 85,4%
US consolidação base E	65,3	52- 78,6%	65,2	51,5- 79%	65,3	55,7- 74,8%	34,8	21- 48,5%	34,7	21,4- 48%	66,7	53,3- 80%	63,8	50,1- 77,6%
US atelectasia ápice D	-	-	98,9	96,8- 100%	92,6	87,4- 97,9%	1,1	0,0- 3,3%	100,0	-	-	-	93,6	88,7%- 98,6%
US atelectasia ápice E	-	-	98,9	96,9- 100%	97,9	95- 100%	1,1	0-3,1%	-	-	-	-	98,9	96,9%- 100%
US atelectasia base D	-	-	95,7	91,5- 99,8%	93,7	88,8- 98,6%	4,3	0,2- 8,5%	-	-	20,0	0- 55,1%	97,8	94,7- 100%
US atelectasia base E	-	-	93,5	88,6- 98,5%	91,6	86- 97,2%	6,5	1,5- 11,4%	-	-	-	-	97,8	94,7- 100%

TABELA 6 – ÍNDICES DE TESTE DIAGNÓSTICOS PARA A AVALIAÇÃO DA ACURÁCIA DO EXAME DE ULTRASSOM NA AVALIAÇÃO DO MÉDICO INTENSIVISTA – UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA DO COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2021.

AVALIAÇÕES	S	IC 95%	E	IC 95%	A	IC 95%	PF+	IC 95%	PF-	IC 95%	VP+	IC 95%	(conclusão)	
													VP-	IC 95%
US edema ápice D	-	-	77,7	69,2- 86,1%	77,9	69,6- 86,2%	22,3	13,9- 30,8%	-	-	4,5	0- 13,2%	100	-
US edema ápice E	-	-	79,8	71,7- 87,9%	78,9	70,7- 87,1%	20,2	12,1- 28,3%	-	-	-	-	98,7	96,1- 100%
US edema base D	-	-	78,7	70,4- 87%	77,9	69,6- 86,2%	21,3	13- 29,6%	-	-	-	-	98,7	96,1- 100%
US edema base E	-	-	77,7	69,2- 86,1%	76,8	68,4- 85,2%	22,3	13,9- 30,8%	-	-	-	-	98,6	96- 100%
US pneumotórax D	83,3	53,5- 100%	95,5	91,2- 99,8%	94,7	90,2- 99,2%	4,5	0,2- 8,8%	16,7	0- 46,5%	55,6	23,1- 88%	98,8	96,6- 100%
US pneumotórax E	-	-	95,7	91,6- 99,8%	95,8	91,8- 99,8%	4,3	0,2- 8,4%	-	-	33,3	0- 71,1%	100,0	-
US derrame pleural D	81,8	59- 100%	85,7	78,2- 93,2%	85,3	78,1- 92,4%	14,3	6,8- 21,8%	18,2	0-41%	42,9	21,7- 64%	97,3	93,6 - 100%
US derrame pleural E	64,7	42- 87,4%	87,2	79,8- 94,6%	83,2	75,6- 90,7%	12,8	5,4- 20,2%	35,3	12,6- 58%	52,4	31- 73,7%	91,9	85,7- 98,1%

NOTA: Valores descritos em frequência e percentual; S = sensibilidade; E = especificidade; A = Acurácia; PF+ = Probabilidade de falso positivo; PF- = Probabilidade de falso negativo; VP+ = Valor preditivo positivo; VP- = Valor preditivo negativo; IC = Intervalo de confiança.

5 DISCUSSÃO

O US à beira do leito é uma ferramenta diagnóstica que tem sido cada vez mais utilizada nas unidades de terapia intensiva. Este foi o primeiro estudo científico prospectivo realizado na UTIP do CHC/UFPR utilizando o POCUS para determinar a acurácia do US pulmonar realizado pelo médico intensivista pediátrico para diagnóstico de lesões pulmonares agudas de pacientes em ventilação mecânica.

Nos 48 pacientes presentes na amostra, foram realizados um total de 95 exames de US pulmonar. O médico intensivista pediátrico e o radiologista eram cegos na realização do US de tórax. Também não possuíam conhecimento da história clínica do paciente previamente a realização do US pulmonar. O RX de tórax foi laudado por outros médicos radiologistas que não sabiam o resultado do US pulmonar e não sabiam a história clínica do paciente.

A TC de tórax não foi utilizada como padrão ouro neste estudo, uma vez que apenas um dos pacientes incluídos na pesquisa realizou este exame. Além de que, por razões éticas, seria inaceitável realizar TC de tórax em todos os pacientes apesar para caráter de estudo. Portanto, optou-se como exame de referência o laudo da RX de tórax analisado pelo serviço de Radiologia do CHC/UFPR, sendo este exame comparado ao US pulmonar realizado pelo intensivista pediátrico.

Nesta casuística a concordância da avaliação do RX de tórax entre o intensivista e o radiologista foi muito boa principalmente se o RX de tórax era considerado normal (*Kappa* 0,87). Nas alterações radiológicas de consolidação, pneumotórax e derrame pleural houve também boa concordância entre os examinadores, assim como os encontrados por Test (2013) e Voigt (2021). Hopstaken (2004) reforça que a concordância interobservador das imagens de RX de tórax é maior quando o laudo é normal do que quando há alguma alteração.

No entanto, quando avaliado a presença de edema pulmonar não houve uma boa correlação. No diagnóstico de edema pulmonar o coeficiente de concordância *Kappa* foi muito baixo, quando avaliado pelo RX de tórax. Isto decorreu do fato do médico intensivista pediátrico ter descrito a presença de edema pulmonar e o médico radiologista não ter descrito esta alteração. Apesar de critérios definidos para identificação de edema pulmonar ao RX de tórax ainda é descrito uma grande variabilidade interobservador (KHEMANI et al., 2015; VOIGT et al., 2021).

Portanto, considerando a variabilidade interpretativa do RX de tórax, concluímos que não podemos nos basear apenas neste exame para definir o diagnóstico de lesões pulmonares. De acordo com Nesterova (2010) essa concordância poderia ser melhorada, se fosse possível discussões diárias com a equipe da radiologia.

O RX de tórax apesar de ser um dos exames de imagens mais utilizados na rotina das UTIP, ele possui uma grande variabilidade de interpretações interobservadores e expõem o paciente e a equipe a radiação ionizante. (GARGANI; PICANO, 2015; HOPSTAKEN et al., 2004; LICHTENSTEIN, 2014; XIROUCHAKI et al., 2011) Com isso o US pulmonar à beira do leito vem conquistando espaço na rotina da UTIP por ser uma ferramenta segura e validada, altamente sensível e específico quando comparado à RX tórax para diferenciar as causas de insuficiência respiratória. Além disso, entre os numerosos benefícios do US à beira do leito no ambiente pediátrico incluem a ausência de radiação ionizante, laudo imediato, otimização do tempo ao lado do leito da criança gravemente enferma e facilidade de avaliações em série. O US à beira do leito pode ser usado não apenas para apoiar o

diagnóstico, mas também avaliar complicações e monitorar a evolução do paciente (POTTER; GRIKSAITIS, 2019).

Um dado que chamou a atenção nesse trabalho foi o posicionamento da cânula endotraqueal no RX de tórax. O médico radiologista nos seus laudos de RX de tórax apenas descreve a presença da cânula endotraqueal, sem definir se seu posicionamento está adequado ou não. O médico intensivista pediátrico, descreveu o posicionamento da cânula endotraqueal, e nesta casuísta encontrou-se que em 40% da amostra esse posicionamento estava inadequado. Santos, Andrade e Gomes (2020) determinaram que mesmo as fórmulas que estimam a profundidade de inserção da cânula endotraqueal em crianças são pouco precisas e discordantes com o método padrão-ouro, e que apenas utilizando-se das fórmulas, na melhor das hipóteses apenas 43,3% das cânulas endotraqueais estavam adequadamente posicionados.

Nesse estudo não foi avaliado a técnica de posicionamento do paciente no momento da aquisição da imagem do RX de tórax. Portanto não se pode garantir a correta posição do paciente, o que poderia alterar a posição da cânula endotraqueal sem significar um posicionamento inadequado de fato. Esse dado nos atenta para que seja realizado uma revisão da rotina para a técnica de posicionamento do paciente no momento da realização do RX de tórax em nosso serviço.

O US pulmonar pode ser capaz de determinar se a cânula endotraqueal se encontra adequadamente posicionada na traqueia, porém na pediatria, há uma dificuldade técnica de se determinar o correto posicionamento da ponta distal da cânula endotraqueal (LAGES et al., 2018; UYA et al., 2020).

Xin, Li e Hu (2018) descrevem em sua metanálise que mesmo em curto período de treinamento é possível detectar lesões pulmonares utilizando-se o US

pulmonar à beira do leito, com sensibilidade de 93% e especificidade de 96%. Millington (2017) constatou que a maior parte da curva de aprendizagem do POCUS no US pulmonar ocorre durante os primeiros 25 a 30 exames realizados.

Para este estudo o pesquisador principal realizou um total de 84h de treinamento, sendo 20h de curso teórico-prático e 64h de treinamento em serviço. E nesta casuística o coeficiente de concordância *Kappa* teve uma concordância muito boa ao se comparar o US do médico intensivista pediátrico com o US do médico radiologista em todas as alterações pulmonares. Isto demonstra que, desde que adequadamente treinado o médico intensivista pediátrico adquiri a habilidade necessária para realizar este exame. O longo período de treinamento do pesquisador principal pode ter contribuído para a concordância muito boa, apresentada em todas as alterações pulmonares.

Ao se avaliar consolidação pulmonar, derrame pleural e pneumotórax o US pulmonar apresentou alta sensibilidade e especificidade quando comparado ao RX de tórax. Esses dados são concordantes com os encontrados por Lichtenstein et al. (2004), Reali (2014) e Ord, Griksaitis (2019).

O edema pulmonar quando avaliado pelo RX de tórax apresentou um coeficiente de concordância *Kappa* pobre, porém, ao ser avaliado pelo US pulmonar apresentou concordância muito boa (*Kappa* 0,97). Isso se deve ao fato de o edema pulmonar ter sido identificado no US pulmonar tanto pelo médico intensivista pediátrico quanto pelo médico radiologista. Com isso podemos sugerir que o US pulmonar apresentou melhor performance quando comparado ao RX de tórax para avaliação deste diagnóstico, pelo intensivista.

Assaad (2018) encontrou uma alta acurácia, com sensibilidade e especificidade > 90% ao se correlacionar o achado da linha B no US pulmonar como

um marcador de edema pulmonar, em comparação a outros métodos clássicos de avaliação do edema pulmonar, como TC do tórax e RX do tórax. Além disso, a correlação linear entre a quantidade de Linhas B e quantidade do excesso de água no extravascular pulmonar e a clínica de edema pulmonar é bem conhecido, e podem fornecer uma ferramenta clínica útil na avaliação diária para edema pulmonar.

O US pulmonar por ser seguro tanto para o paciente quando para a equipe, pode ser realizado diariamente, permitindo o acompanhamento da evolução do paciente. Com a vantagem de ser realizado pelo médico intensivista pediátrico, à beira do leito, de maneira precisa, rápida e segura. Jones (2016) considera o US pulmonar uma alternativa válida para substituir o RX de tórax. Iorio (2015) promove o US pulmonar como exame de primeira escolha.

Entretanto para se ter uma adequada avaliação pulmonar utilizando-se o US é necessário avaliar toda a circunferência do tórax do paciente. Uma dificuldade que podemos encontrar no ambiente da terapia intensiva, seria um paciente instável hemodinamicamente, que não tolere mudança de decúbito, não sendo possível avaliar todo o parênquima pulmonar. Há também dificuldade técnica em pacientes que apresentam curativos grandes que ocupem uma área significativa do tórax, não permitindo avaliação de todo o parênquima pulmonar (NETO et al., 2012). Porém essas dificuldades podem ser contornadas, avaliando-se mais de uma vez o paciente. A cada mudança de decúbito realizar o exame avaliando por partes o parênquima pulmonar. E no caso dos curativos, no momento da troca, realizar o exame, se houver necessidade.

Por se um método de imagem que vem sendo utilizado de maneira cada vez mais recorrente nas unidades de terapia intensiva, por exigir um curto período para a

curva de aprendizagem e por ser seguro e eficaz, é fundamental que esse conhecimento deva ser treinado durante a residência de medicina intensiva.

5.1. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Entre as limitações deste estudo está a grande variabilidade de faixa etária, sendo a mediana de 17 meses, porém o grupo estudo variava de 1 mês a 147 meses. Não houve na análise dos resultados, uma diferenciação entre pulmão desenvolvido e pulmão em desenvolvimento. Pulmão em diferentes estágios de desenvolvimentos podem ter interpretações diferentes, principalmente quando avaliados pelo RX de tórax.

Foram incluídos paciente com comorbidades e entre eles paciente que apresentavam doença pulmonar crônica, como por exemplo a fibrose cística. A doença prévia do paciente poderia alterar a interpretação do RX de tórax e do US pulmonar, podendo algum achado ser referente a comorbidade do paciente e não ocasionado por uma lesão aguda.

Não foi utilização score para a interpretação de US pulmonar. Neste estudo foi analisados os achados do US pulmonar. Na pediatria ainda não há um score estabelecido e a maioria dos trabalhos na área da pediatria não utilizam scores para a interpretação do US pulmonar.

6 CONCLUSÃO

1. Na avaliação do US pulmonar o coeficiente de concordância *Kappa* teve uma concordância muito boa ao se comparar o US do médico intensivista pediátrico com o US do médico radiologista em todos os achados de alterações pulmonares.

2. O médico intensivista pediátrico e o médico radiologista apresentaram uma boa concordância na RX de tórax com laudo considerado normal, presença de consolidação pulmonar, presença de derrame pleural e pneumotórax. Não houve boa concordância na determinação de edema pulmonar entre o médico intensivista pediátrico e o médico radiologista pela RX de tórax.

3. O US pulmonar apresentou alta sensibilidade e especificidade ao diagnosticar consolidação, derrame pleural e pneumotórax, quando comparado a RX de tórax. Pelo US pulmonar o médico intensivista demonstrou melhor performance em diagnosticar edema pulmonar, quando comparado a RX de tórax.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O US pulmonar realizado pelo médico intensivista à beira do leito é um exame de fácil realização, seguro, capaz de fornecer diagnóstico preciso. Além disso, não expõem o paciente e a equipe a radiação ionizante, oferece um laudo imediato, otimiza o tempo ao lado da criança gravemente enferma e permite uma avaliação seriada do paciente.

Embora não tenha sido o objetivo deste estudo, durante a sua realização, tanto os residentes da medicina intensiva pediátrica como os médicos plantonistas da UTIP do CHC/UFPR foram se familiarizando com a realização do US pulmonar. Atualmente é utilizado de rotina na avaliação pulmonar dos pacientes criticamente enfermos neste serviço.

REFERÊNCIAS

- AIT-ALI, L. et al. Cumulative patient effective dose and acute radiation-induced chromosomal DNA damage in children with congenital heart disease. **Heart**, v. 96, n. 4, p. 269–274, 2010.
- ARBELOT, C. et al. Lung ultrasound in acute respiratory distress syndrome and acute lung injury. **Current Opinion in Critical Care**, v. 14, n. 1, p. 70–74, Feb. 2008.
- ASSAAD, S. et al. **Assessment of Pulmonary Edema: Principles and Practice** *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* Elsevier, , 1 Apr. 2018. Disponível em: <<http://www.jcvaonline.com/article/S1053077017307103/fulltext>>. Acesso em: 8 sep. 2021
- BECKMANN, U. et al. **Incidents relating to the intra-hospital transfer of critically ill patients: An analysis of the reports submitted to the Australian Incident Monitoring Study in Intensive Care** *Intensive Care Medicine* Intensive Care Med, , Aug. 2004. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14991102/>>. Acesso em: 24 jul. 2021
- BEKGOZ, B. et al. BLUE protocol ultrasonography in Emergency Department patients presenting with acute dyspnea. **American Journal of Emergency Medicine**, v. 37, n. 11, p. 2020–2027, 1 Nov. 2019.
- BLANCO, P.; MARTÍNEZ BUENDÍA, C. **Point-of-care ultrasound in cardiopulmonary resuscitation: a concise review** *Journal of Ultrasound*, 2017.
- BOURSIANI, C. et al. Lung Ultrasound as First-Line Examination for the Diagnosis of Community-Acquired Pneumonia in Children. **Pediatric Emergency Care**, v. 33, n. 1, p. 62–66, 1 Jan. 2017.
- BRASS, P. et al. **Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for internal jugular vein catheterization** *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015. Disponível em: <www.cochranelibrary.com>
- BRENNER, D. J.; HALL, E. J. Computed Tomography — An Increasing Source of Radiation Exposure. **New England Journal of Medicine**, v. 357, n. 22, p. 2277–2284, 29 Nov. 2007.
- CONLON, T. W. et al. Moving beyond the stethoscope: Diagnostic point-of-care ultrasound in pediatric practice. **Pediatrics**, v. 144, n. 4, 2019.
- DUNN, M. J. G.; GWINNUTT, C. L.; GRAY, A. J. Critical care in the emergency department: Patient transfer. **Emergency Medicine Journal**, v. 24, n. 1, p. 40–44, 2007.
- FRANCISCO, M. J. et al. Advances in lung ultrasound. **Einstein (Sao Paulo, Brazil)**, v. 14, n. 3, p. 443–448, 2016.

FRUSH, D. P.; SLOVIS, T. L. Chapter 1 – Radiation Bioeffects, Risks, and Radiation Protection in Medical Imaging in Children. In: **Caffey's Pediatric Diagnostic Imaging**. [s.l: s.n.]. p. 3–11.

GARGANI, L.; PICANO, E. **The risk of cumulative radiation exposure in chest imaging and the advantage of bedside ultrasound***Critical Ultrasound Journal*, 2015.

GREENBAUM, D. M.; MARSCHALL, K. E. The value of routine daily chest x-rays in intubated patients in the medical intensive care unit. **Critical care medicine**, v. 10, n. 1, p. 29–30, 1982.

HENSCHKE, C. I. et al. Bedside chest radiography: Diagnostic efficacy. **Radiology**, v. 149, n. 1, p. 23–26, 1983.

HERNANDEZ, C. et al. C.A.U.S.E.: Cardiac arrest ultra-sound exam-A better approach to managing patients in primary non-arrhythmogenic cardiac arrest. **Resuscitation**, v. 76, n. 2, p. 198–206, 1 Feb. 2008.

HEUVELINGS, C. C. et al. **Chest ultrasound for the diagnosis of paediatric pulmonary diseases: A systematic review and meta-analysis of diagnostic test accuracy***British Medical Bulletin*, 2019. Disponível em: <<http://www.prisma-statement.org/Extensions/>>

HOPSTAKEN, R. M. et al. Inter-observer variation in the interpretation of chest radiographs for pneumonia in community-acquired lower respiratory tract infections. **Clinical Radiology**, v. 59, n. 8, p. 743–752, 1 Aug. 2004.

IORIO, G. et al. Lung ultrasound in the diagnosis of pneumonia in children: Proposal for a new diagnostic algorithm. **PeerJ**, v. 2015, n. 11, p. e1374, 10 Nov. 2015.

JARDIN, F. et al. Influence of Positive End-Expiratory Pressure on Left Ventricular Performance. **New England Journal of Medicine**, v. 304, n. 7, p. 387–392, 13 Jan. 1981.

JONES, B. P. et al. **Feasibility and Safety of Substituting Lung Ultrasonography for Chest Radiography When Diagnosing Pneumonia in Children: A Randomized Controlled Trial**. *Chest*. **Anais...2016** Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.chest.2016.02.643>>. Acesso em: 8 aug. 2021

KHEMANI, R. G. et al. **Pediatric acute respiratory distress syndrome: Definition, incidence, and epidemiology: Proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference**. *Pediatric Critical Care Medicine*. **Anais...Lippincott Williams and Wilkins**, 1 Jun. 2015 Disponível em: <https://journals.lww.com/pccmjournal/Fulltext/2015/06001/Pediatric_Acute_Respiratory_Distress_Syndrome_.3.aspx>. Acesso em: 8 sep. 2021

LAGES, N. et al. **Ultrasound guided airway access***Brazilian Journal of Anesthesiology*, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.bjan.2018.06.014>>. Acesso em: 14 sep. 2021

LEE, L.; DECARA, J. M. **Point-of-Care Ultrasound** *Current Cardiology Reports* Springer, , 1 Nov. 2020. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s11886-020-01394-y>>. Acesso em: 18 nov. 2021

LICHTENSTEIN, D.; AXLER, O. Intensive use of general ultrasound in the intensive care unit - Prospective study of 150 consecutive patients. **Intensive Care Medicine**, v. 19, n. 6, p. 353–355, Jun. 1993.

LICHTENSTEIN, D. et al. Comparative Diagnostic Performances of Auscultation, Chest Radiography, and Lung Ultrasonography in Acute Respiratory Distress Syndrome. **Anesthesiology**, v. 100, n. 1, p. 9–15, Jan. 2004.

LICHTENSTEIN, D. A.; MEZIÈRE, G. A. Relevance of lung ultrasound in the diagnosis of acute respiratory failure the BLUE protocol. **Chest**, v. 134, n. 1, p. 117–125, 2008.

LICHTENSTEIN, D. FALLS-protocol: lung ultrasound in hemodynamic assessment of shock. **Heart, lung and vessels**, v. 5, n. 3, p. 142–7, 2013.

LICHTENSTEIN, D. Lung ultrasound in the critically ill. **Current Opinion in Critical Care**, v. 20, n. 3, p. 315–322, 2014.

LICHTENSTEIN, D. A. BLUE-Protocol and FALLS-Protocol: Two applications of lung ultrasound in the critically ill. **Chest**, v. 147, n. 6, p. 1659–1670, 1 Jun. 2015.

LICHTENSTEIN, D.; MALBRAIN, M. L. N. G. **Lung ultrasound in the critically ill (LUCI): A translational discipline** *Anesthesiology Intensive Therapy*, 2017.

MARIN, J. R. et al. **Pediatric emergency medicine point-of-care ultrasound: summary of the evidence** *Critical Ultrasound Journal*, 2016.

MAYO, J. R.; ALDRICH, J.; MÜLLER, N. L. **Radiation exposure at chest CT: A statement of the fleischner society** *Radiology*, , 1 Jul. 2003. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12832569/>>. Acesso em: 24 jul. 2021

MAYO, P. H. et al. American college of chest physicians/ la société de réanimation de langue française statement on competence in critical care ultrasonography. **Chest**, v. 135, n. 4, p. 1050–1060, 1 Apr. 2009.

MILLINGTON, S. J. et al. The Assessment of Competency in Thoracic Sonography (ACTS) scale: validation of a tool for point-of-care ultrasound. **Critical Ultrasound Journal**, v. 9, n. 1, p. 25, 1 Dec. 2017.

NAZERIAN, P. et al. Accuracy of lung ultrasound for the diagnosis of consolidations when compared to chest computed tomography. **American Journal of Emergency Medicine**, v. 33, n. 5, p. 620–625, 1 May 2015.

NESTEROVA, G. V. et al. Discordance in interpretation of chest radiographs between pediatric intensivists and a radiologist: Impact on patient management.

Journal of Critical Care, v. 25, n. 2, p. 179–183, 1 Jun. 2010.

NETO, F. L. D. et al. **Ultrassom pulmonar em pacientes críticos: Uma nova ferramenta diagnóstica***Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 2012.

NEWMAN, W. D. et al. Measurement of optic nerve sheath diameter by ultrasound: A means of detecting acute raised intracranial pressure in hydrocephalus. **British Journal of Ophthalmology**, v. 86, n. 10, p. 1109–1113, 2002.

ORD, H. L.; GRIKSAITIS, M. J. Fifteen-minute consultation: Using point of care ultrasound to assess children with respiratory failure. **Archives of Disease in Childhood: Education and Practice Edition**, v. 104, n. 1, p. 2–10, 2019.

PEREDA, M. A. et al. **Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in children: A meta-analysis***Pediatrics*American Academy of Pediatrics, , 1 Apr. 2015. Disponível em: <<https://pediatrics.aappublications.org/content/135/4/714>>. Acesso em: 8 aug. 2021

POTTER, S. K.; GRIKSAITIS, M. J. The role of point-of-care ultrasound in pediatric acute respiratory distress syndrome: emerging evidence for its use. **Annals of Translational Medicine**, v. 7, n. 19, p. 507–507, 2019.

REALI, F. et al. Can lung ultrasound replace chest radiography for the diagnosis of pneumonia in hospitalized children? **Respiration**, v. 88, n. 2, p. 112–115, 2014.

ROUBY, J. J. et al. Regional distribution of gas and tissue in acute respiratory distress syndrome. II. Physiological correlations and definition of an ARDS severity score. **Intensive Care Medicine**, v. 26, n. 8, p. 1046–1056, 2000.

SANTOS, D. L. S.; ANDRADE, P. D. DE O.; GOMES, E. L. DE F. D. Does the endotracheal tube insertion depth predicted by formulas in children have a good concordance with the ideal position observed by X-ray? **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 32, n. 2, p. 295–300, 2020.

SU, E.; DALESIO, N.; PUSTAVOITAU, A. **Point-of-care ultrasound in pediatric anesthesiology and critical care medicine***Canadian Journal of Anesthesia*, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s12630-018-1066-6>>

TEST, M. et al. Impact of clinical history on chest radiograph interpretation. **Journal of Hospital Medicine**, v. 8, n.7, p. 359-64, 2013.

TROTMAN-DICKENSON, B. **Radiology in the intensive care unit (Part I)***Journal of Intensive Care Medicine*, 2003a.

TROTMAN-DICKENSON, B. **Radiology in the intensive care unit (Part 2)***Journal of Intensive Care Medicine*, 2003b.

TSUBO, T. et al. Density Detection in Dependent Left Lung Region Using Transesophageal Echocardiography. **Anesthesiology**, v. 94, p. 793–801, 2001.

UYA, A. et al. Point-of-Care Ultrasound in Sternal Notch Confirms Depth of Endotracheal Tube in Children*. **Pediatric Critical Care Medicine**, v. 21, n. 7, p. E393–E398, 2020.

VITA, W. P. **Perfil Epidemiológico da UTI Pediátrica do Hospital de Clínicas na última década**. 98 f. Trabalho de pós-Graduação (Residência Médica de Medicina Intensiva Pediátrica) – Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, 2014.

VOIGT, G.M. et al. Interobserver agreement in interpretation of chest radiographs for pediatric community acquired pneumonia: Findings of the pedCAPNETZ-cohort. **Pediatric Pulmonology**, v. 56, p.2676-2685, 2021.

XIN, H.; LI, J.; HU, H.-Y. Is Lung Ultrasound Useful for Diagnosing Pneumonia in Children?: A Meta-Analysis and Systematic Review. **Ultrasound Quarterly**, v. 34, n. 1, p. 3–10, 1 Mar. 2018.

XIROUCHAKI, N. et al. Lung ultrasound in critically ill patients: Comparison with bedside chest radiography. **Intensive Care Medicine**, v. 37, n. 9, p. 1488–1493, 2011.

XIROUCHAKI, N. et al. Impact of lung ultrasound on clinical decision making in critically ill patients. **Intensive Care Medicine** 2013 40:1, v. 40, n. 1, p. 57–65, 25 Oct. 2013.

YANG, P. C. et al. Ultrasonographic evaluation of pulmonary consolidation. **American Review of Respiratory Disease**, v. 146, n. 3, p. 757–762, 17 Dec. 1992.

YILDIZDAŞ, D.; ASLAN, N. A new stethoscope for pediatric intensivists: Point-of-care ultrasound. **Turk Pediatri Arsivi**, v. 55, n. 4, p. 345–353, 2020.

YILMAZ, H. L. et al. Point-of-care lung ultrasound in children with community acquired pneumonia. **The American Journal of Emergency Medicine**, v. 35, n. 7, p. 964–969, 1 Jul. 2017.

YU, C. J. et al. Diagnostic and therapeutic use of chest sonography: value in critically ill patients. <http://dx.doi.org/10.2214/ajr.159.4.1529829>, v. 159, n. 4, p. 695–701, 19 Jan. 2013.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – PROTOCOLO PARA COLETA DE DADOS

No. na pesquisa				
Nome				
Registo HC				
Idade				
Sexo				
Patologia aguda de base				
Doença crônica				
Laudo do Raio X torax				
Pelo intensivista:	Posição de cânula	() alta	() baixa	() adequado
	Normal	()		
	Consolidação	()		
	Atelectasia	()		
	Edema pulmonar	()		
	Pneumotórax	()		
	Derrame Pleural	()		
Pelo radiologista:	Posição de cânula	() alta	() baixa	() adequado
	Normal	()		
	Consolidação	()		
	Atelectasia	()		
	Edema pulmonar	()		
	Pneumotórax	()		
	Derrame Pleural	()		
Laudo do US pulmonar:				
Pelo intensivista:	Posição de cânula	() alta	() baixa	() adequado
	Normal	()		
	Consolidação	()		
	Atelectasia	()		
	Edema pulmonar	()		
	Pneumotórax	()		
	Derrame Pleural	()		
Pelo radiologista:	Posição de cânula	() alta	() baixa	() adequado
	Normal	()		
	Consolidação	()		
	Atelectasia	()		
	Edema pulmonar	()		
	Pneumotórax	()		
	Derrame Pleural	()		
Laudo da tomografia de torax:				
	Posição de cânula	() alta	() baixa	() adequado
	Normal	()		
	Consolidação	()		
	Atelectasia	()		
	Edema pulmonar	()		
	Pneumotórax	()		
	Derrame Pleural	()		

APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, José Eduardo Carreiro, Pesquisador principal e Ana Elisa Buzetti, aluna do Programa de pós graduação da saúde da criança e adolescente, pesquisadores da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando (o Senhor, a Senhora) a autorizar seu filho(a) que está internado na Unidade de Terapia Intensiva do Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, submetido a ventilação mecânica, a participar de um estudo intitulado "Comparativo entre diagnósticos encontrados no exame físico, raio x de tórax e ultrassom pulmonar em pacientes pediátricos submetidos a ventilação mecânica". Este estudo tem como objetivo avaliar a eficácia do ultrassom pulmonar como método de monitoramento da dinâmica pulmonar nos pacientes pediátricos submetidos a ventilação mecânica, comparando este método com o raio x de tórax e o exame físico, exames já realizados de rotina da unidade.

O objetivo desta pesquisa é demonstrar se o ultrassom pulmonar é eficaz e pode trazer benefícios para o paciente no monitoramento pulmonar em pacientes em ventilação mecânica.

Caso (o Senhor, a Senhora) participe da pesquisa, será necessário apenas autorizar que seja realizado o ultrassom pulmonar e o exame físico pela pesquisador principal em seu filho(a).

É possível que (o Senhor, a Senhora) experimente algum desconforto, principalmente relacionado ao ter seu filho(a) internado em uma UTI, porém este desconforto não é relacionado diretamente pela pesquisa e sim a gravidade da comorbidade de seu filho(a).

Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser: quebra de sigilo dos dados coletados.

Rubricas: Participante da Pesquisa e /ou responsável legal _____ Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE _____

Os benefícios esperados com essa pesquisa são: avaliar a eficácia do ultrassom pulmonar no monitoramento pulmonar dos pacientes submetidos a ventilação mecânica, com isso proporcionar que este método seja cada vez mais utilizado nas unidades de terapia intensiva pediátrica, possibilitando facilitar e agilizar a confirmação de suspeitas diagnósticas, embora nem sempre (o Senhor, a Senhora) seja diretamente beneficiado(a) por sua participação neste estudo.

Os pesquisadores Jose Eduardo Carreiro, Pesquisador principal e Ana Elisa Buzetti, aluna do Programa de pós graduação da saúde da criança e adolescente, responsáveis por este estudo, poderão ser localizados para esclarecer eventuais dúvidas que (o Senhor, a Senhora) possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo a por e-mail: ana_buzetti@hotmail.com, telefone : (41) 3360-1800 em horário comercial das 08:00 h as 17:00h de segunda a sexta-feira. Em situações de emergência ou urgência, relacionadas à pesquisa, os mesmos poderão ser contatados pelo telefone (41) 99838-0683.

Se (o Senhor, a Senhora) tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, poderá contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – CEP/HC/UPFR pelo Telefone 3360-1041 das 08:00 horas as 14:00 horas de segunda a sexta-feira. O CEP trata-se de um grupo de indivíduos com conhecimento científicos e não científicos que realizam a revisão ética inicial e continuada do estudo de pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos.

A sua participação neste estudo é voluntária e se (o Senhor, a Senhora) não quiser mais fazer parte da pesquisa, poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado. O seu atendimento e tratamento está garantido e não será interrompido o (o Senhor, a Senhora) desista de participar.

Rubricas:

Participante da Pesquisa e /ou responsável legal _____

Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE _____

As informações relacionadas ao estudo poderão conhecidas por pessoas autorizadas José Eduardo Carreiro e Ana Elisa Buzetti. No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, será feito sob forma codificada, para que a **sua identidade seja preservada e seja mantida a confidencialidade.**

As despesas necessárias para a realização da pesquisa, como gastos com papelaria e deslocamento do pesquisador não são de sua responsabilidade e (o Senhor, a Senhora) não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação.

Quando os resultados forem publicados, não aparecerá seu nome, e sim um código.

Eu, _____,
li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim nem para meu tratamento ou atendimento ordinários que eu possa receber de forma rotineira na Instituição. Eu entendi o que não posso fazer durante a pesquisa e fui informado que serei atendido sem custos para mim se eu apresentar algum problema diretamente relacionado ao desenvolvimento da pesquisa.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Nome completo, legível do Participante e/ou Responsável Legal

Assinatura do Participante e/ou Responsável Legal

Nome completo do Pesquisador e/ou quem aplicou o TCLE

Assinatura do Pesquisador e/ou quem aplicou o TCLE

(Somente para o responsável do projeto)

Declaro que obtive, de forma apropriada e voluntária, o Consentimento Livre e Esclarecido deste participante ou seu representante legal para a participação neste estudo.

Nome completo do Pesquisador e/ou quem aplicou o TCLE

Assinatura do Pesquisador e/ou quem aplicou o TCLE

Curitiba, __/__/____

APÊNDICE 3 – TABELA DETALHADA DA AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE INTENSIVISTA E RADIOLOGISTA QUANTO AS AVALIAÇÕES POR RX DE TÓRAX

Variável	Intensivista	Radiologista	n	%
Rx normal	0	0	73	76,8%
	0	1	4	4,2%
	1	0	0	0,0%
	1	1	18	19,0%
	Concordância		91	95,8%
	Discordância		4	4,2%
Kappa (IC95%)	0,87 (0,67 - 1)			
Rx consolidação ápice D	0	0	65	68,4%
	0	1	3	3,2%
	1	0	5	5,3%
	1	1	22	23,2%
	Concordância		87	91,6%
	Discordância		8	8,4%
Kappa (IC95%)	0,79 (0,59 - 0,99)			
Rx consolidação ápice E	0	0	84	88,4%
	0	1	1	1,1%
	1	0	3	3,2%
	1	1	7	7,4%
	Concordância		91	95,8%
	Discordância		4	4,2%
Kappa (IC95%)	0,75 (0,56 - 0,95)			
Rx consolidação base D	0	0	51	53,7%
	0	1	6	6,3%
	1	0	13	13,7%
	1	1	25	26,3%
	Concordância		76	80,0%
	Discordância		19	20,0%
Kappa (IC95%)	0,57 (0,37 - 0,77)			
Rx consolidação base E	0	0	36	37,9%
	0	1	5	5,3%
	1	0	10	10,5%
	1	1	44	46,3%
	Concordância		80	84,2%
	Discordância		15	15,8%
Kappa (IC95%)	0,68 (0,48 - 0,88)			

Variável	Intensivista	Radiologista	n	%
Rx atelectasia ápice D	0	0	86	90,5%
	0	1	2	2,1%
	1	0	3	3,2%
	1	1	4	4,2%
	Concordância		90	94,7%
	Discordância		5	5,3%
	Kappa (IC95%)	0,59 (0,39 - 0,79)		
Rx atelectasia ápice E	0	0	94	98,9%
	0	1	1	1,1%
	1	0	0	0,0%
	1	1	0	0,0%
	Concordância		94	98,9%
	Discordância		1	1,1%
	Kappa	-		
Rx atelectasia base D	0	0	92	96,8%
	0	1	2	2,1%
	1	0	0	0,0%
	1	1	1	1,1%
	Concordância		93	97,9%
	Discordância		2	2,1%
	Kappa (IC95%)	0,49 (0,32 - 0,67)		
Rx atelectasia base E	0	0	89	93,7%
	0	1	1	1,1%
	1	0	4	4,2%
	1	1	1	1,1%
	Concordância		90	94,7%
	Discordância		5	5,3%
	Kappa	0,26 (0,08 - 0,44)		

Variável	Intensivista	Radiologista	n	%
Rx edema ápice D	0	0	83	87,4%
	0	1	0	0,0%
	1	0	11	11,6%
	1	1	1	1,1%
	Concordância		84	88,4%
	Discordância		11	11,6%
	Kappa (IC95%)	0,14 (0,04 - 0,24)		
Rx edema ápice E	0	0	82	86,3%
	0	1	0	0,0%
	1	0	12	12,6%
	1	1	1	1,1%
	Concordância		83	87,4%
	Discordância		12	12,6%
	Kappa (IC95%)	0,13 (0,03 - 0,22)		
Rx edema base D	0	0	84	88,4%
	0	1	0	0,0%
	1	0	10	10,5%
	1	1	1	1,1%
	Concordância		85	89,5%
	Discordância		10	10,5%
	Kappa (IC95%)	0,15 (0,04 - 0,26)		
Rx edema base E	0	0	83	87,4%
	0	1	0	0,0%
	1	0	11	11,6%
	1	1	1	1,1%
	Concordância		84	88,4%
	Discordância		11	11,6%
	Kappa (IC95%)	0,14 (0,04 - 0,24)		

Variável	Intensivista	Radiologista	n	%
Rx pneumotorax D	0	0	87	91,6%
	0	1	2	2,1%
	1	0	2	2,1%
	1	1	4	4,2%
	Concordância		91	95,8%
	Discordância		4	4,2%
Kappa (IC95%)	0,64 (0,44 - 0,85)			
Rx pneumotórax E	0	0	92	96,8%
	0	1	0	0,0%
	1	0	1	1,1%
	1	1	2	2,1%
	Concordância		94	99,0%
	Discordância		1	1,1%
Kappa (IC95%)	0,79 (0,6 - 0,99)			
Rx derrame pleural D	0	0	79	83,2%
	0	1	4	4,2%
	1	0	5	5,3%
	1	1	7	7,4%
	Concordância		86	90,5%
	Discordância		9	9,5%
Kappa (IC95%)	0,55 (0,35 - 0,76)			
Rx derrame pleural E	0	0	76	80,0%
	0	1	6	6,3%
	1	0	2	2,1%
	1	1	11	11,6%
	Concordância		87	91,6%
	Discordância		8	8,4%
Kappa (IC95%)	0,68 (0,49 - 0,88)			

APÊNDICE 4 – TABELA DETALHADA DA AVALIAÇÃO DA CONCORDÂNCIA ENTRE INTENSIVISTA E RADIOLOGISTA QUANTO AS AVALIAÇÕES POR US PULMONAR

Variável	Intensivista	Radiologista	n	%
US normal	0	0	78	82,1%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	17	17,9%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
Kappa (IC95%)	1 (0,8 - 1)			
US consolidação anterior superior D	0	0	93	97,9%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	2	2,1%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
Kappa (IC95%)	1 (0,8 - 1)			
US consolidação posterior superior D	0	0	75	79,0%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	20	21,1%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
Kappa (IC95%)	1 (0,8 - 1)			
Us consolidação anterior superior E	0	0	91	95,8%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	4	4,2%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
Kappa (IC95%)	1 (0,8 - 1)			
US consolidação posterior superior E	0	0	80	84,2%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	15	15,8%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
Kappa (IC95%)	1 (0,8 - 1)			

Variável	Intensivista	Radiologista	n	%
US consolidação anterior inferior D	0	0	92	96,8%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	3	3,2%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
Kappa (IC95%)		1 (0,8 - 1)		
US consolidação posterior inferior D	0	0	58	61,1%
	0	1	1	1,1%
	1	0	1	1,1%
	1	1	35	36,8%
	Concordância		93	97,9%
	Discordância		2	2,1%
Kappa (IC95%)		0,96 (0,75 - 1)		
US consolidação anterior inferior E	0	0	93	97,9%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	2	2,1%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
Kappa (IC95%)		1 (0,8 - 1)		
US consolidação posterior inferior E	0	0	48	50,5%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	47	49,5%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
Kappa (IC95%)		1 (0,8 - 1)		

Variável	Intensivista	Radiologista	n	%
US atelectasia anterior superior D	0	0	95	100,0%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	0	0,0%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
Kappa		-		
US atelectasia posterior superior D	0	0	94	99,0%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	1	1,1%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
Kappa (IC95%)		1 (0,8 - 1)		
Us atelectasia anterior superior E	0	0	94	99,0%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	1	1,1%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
Kappa (IC95%)		1 (0,8 - 1)		
US atelectasia posterior superior E	0	0	94	99,0%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	1	1,1%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
Kappa (IC95%)		1 (0,8 - 1)		

Variável	Intensivista	Radiologista	n	%
US atelectasia anterior inferior D	0	0	94	99,0%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	1	1,1%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
	Kappa (IC95%)	1 (0,8 - 1)		
US atelectasia posterior inferior D	0	0	90	94,7%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	5	5,3%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
	Kappa (IC95%)	1 (0,8 - 1)		
US atelectasia anterior inferior E	0	0	91	95,8%
	0	1	0	0,0%
	1	0	1	1,1%
	1	1	3	3,2%
	Concordância		94	99,0%
	Discordância		1	1,1%
	Kappa (IC95%)	0,85 (0,65 - 1)		
US atelectasia posterior inferior E	0	0	91	95,8%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	4	4,2%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
	Kappa (IC95%)	1 (0,8 - 1)		

Variável	Intensivista	Radiologista	n	%
US edema anterior superior D	0	0	76	80,0%
	0	1	0	0,0%
	1	0	1	1,1%
	1	1	18	19,0%
	Concordância		94	99,0%
	Discordância		1	1,1%
	Kappa (IC95%)	0,97 (0,77 - 1)		
US edema posterior superior D	0	0	83	87,4%
	0	1	0	0,0%
	1	0	1	1,1%
	1	1	11	11,6%
	Concordância		94	99,0%
	Discordância		1	1,1%
	Kappa (IC95%)	0,95 (0,75 - 1)		
US edema anterior superior E	0	0	77	81,1%
	0	1	0	0,0%
	1	0	1	1,1%
	1	1	17	17,9%
	Concordância		94	98,9%
	Discordância		1	1,1%
	Kappa (IC95%)	0,97 (0,76 - 1)		
US edema posterior superior E	0	0	84	88,4%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	11	11,6%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
	Kappa (IC95%)	1 (0,8 - 1)		

Variável	Intensivista	Radiologista	n	%
US edema anterior inferior D	0	0	78	82,1%
	0	1	0	0,0%
	1	0	2	2,1%
	1	1	15	15,8%
	Concordância		93	97,9%
	Discordância		2	2,1%
	Kappa (IC95%)	0,92 (0,72 - 1)		
US edema posterior inferior D	0	0	84	88,4%
	0	1	0	0,0%
	1	0	1	1,1%
	1	1	10	10,5%
	Concordância		94	99,0%
	Discordância		1	1,1%
	Kappa (IC95%)	0,95 (0,75 - 1)		
US edema anterior inferior E	0	0	77	81,1%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	18	19,0%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
	Kappa (IC95%)	1 (0,8 - 1)		
US edema posterior inferior E	0	0	82	86,3%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	13	13,7%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
	Kappa (IC95%)	1 (0,8 - 1)		

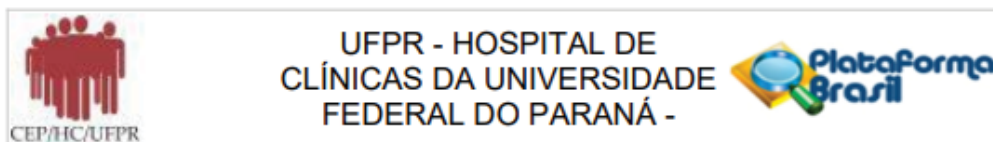
Variável	Intensivista	Radiologista	n	%
US pneumotórax anterior superior D	0	0	86	90,5%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	9	9,5%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
	Kappa (IC95%)	1 (0,8 - 1)		
US pneumotórax anterior inferior D	0	0	86	90,5%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	9	9,5%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
	Kappa (IC95%)	1 (0,8 - 1)		
US pneumotórax posterior superior D	0	0	92	96,8%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	3	3,2%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
	Kappa (IC95%)	1 (0,8 - 1)		
US pneumotórax posterior inferior D	0	0	92	96,8%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	3	3,2%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
	Kappa (IC95%)	1 (0,8 - 1)		

Variável	Intensivista	Radiologista	n	%
US pneumotórax anterior superior E	0	0	89	93,7%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	6	6,3%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
	Kappa (IC95%)	1 (0,8 - 1)		
US pneumotórax anterior inferior E	0	0	90	94,7%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	5	5,3%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
	Kappa (IC95%)	1 (0,8 - 1)		
US pneumotórax posterior superior E	0	0	94	99,0%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	1	1,1%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
	Kappa (IC95%)	1 (0,8 - 1)		
US pneumotórax posterior inferior E	0	0	94	99,0%
	0	1	0	0,0%
	1	0	0	0,0%
	1	1	1	1,1%
	Concordância		95	100,0%
	Discordância		0	0,0%
	Kappa (IC95%)	1 (0,8 - 1)		

Variável	Intensivista	Radiologista	n	%
US derrame pleural D	0	0	73	76,8%
	0	1	1	1,1%
	1	0	0	0,0%
	1	1	21	22,1%
	Concordância		94	99,0%
	Discordância		1	1,1%
	Kappa (IC95%)	0,97 (0,77 - 1)		
US derrame pleural E	0	0	71	74,7%
	0	1	3	3,2%
	1	0	0	0,0%
	1	1	21	22,1%
	Concordância		92	96,9%
	Discordância		3	3,2%
	Kappa (IC95%)	0,91 (0,71 - 1)		

ANEXOS

ANEXO 1 – TERMO DE APROVAÇÃO PELO COMITE DE ÉTICA E PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Comparativo entre diagnósticos encontrados no exame físico, raio x de tórax e ultrassom pulmonar em pacientes pediátricos submetidos a ventilação mecânica

Pesquisador: JOSÉ EDUARDO CARREIRO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 89782618.9.0000.0096

Instituição Proponente: Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.732.645

Apresentação do Projeto:

Título: Comparativo entre diagnósticos encontrados no exame físico, raio x de tórax e ultrassom pulmonar em pacientes pediátricos submetidos a ventilação mecânica

Pesquisador Principal: Jose Eduardo Carreiro

Colaborador: Ana Elisa Buzetti

Local de Realização: Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica

Instituição de Ensino: Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná

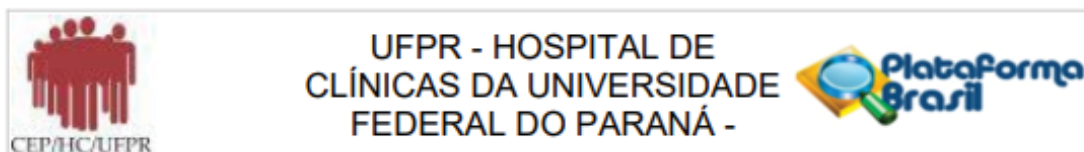
Finalidade:

Mestrado: Programa de pos graduação da saúde da criança e do adolescente

Período da Pesquisa: Julho 2018 a Maio 2020

Estudo observacional, descritivo, quantitativo, com coleta prospectiva de dados. Pacientes internados na UTIP HC-UFPR, de 1 mês a 13 anos incompletos, submetidos a VM por mais de 24 horas, em que foi possível realizar o ultrassom nos momentos pré determinados. A amostra será determinada por conveniência. Será mantidos rotina quando a realização de raio x de tórax e

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-900
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-1041 **Fax:** (41)3360-1041 **E-mail:** cep@hc.ufpr.br



Continuação do Parecer: 2.732.645

tomografia pulmonar nos pacientes intubados. O pesquisador irá realizar exame físico e ultrassom pulmonar nas primeiras seis horas após intubação, 48h após intubação e antes da extubação. Os achados de exame físico, raio x tórax, tomografia de tórax e ultrassom pulmonar serão comparados. Não será realizada intervenção direta por se tratar de um estudo descritivo e não haverá seguimento dos indivíduos.

Estudo visa comparar os achados de exame clínico a beira do leito, radiografia de tórax, TC de tórax, se houver indicação clínica e estabilidade clínica do paciente para ser realizado o exame, ultrassom pulmonar em pacientes pediátricos submetidos a ventilação mecânica. Com o objetivo de avaliar a importância e os benefícios do ultrassom a beira do leito no cuidado intensivo dos pacientes pediátricos graves. Será um estudo observacional, descritivo, quantitativo, com coleta prospectiva de dados. Com uma casuística esperada de 100 pacientes, sendo incluídos os pacientes submetidos a ventilação mecânica por um período mínimo de 24 horas, e excluídos os que por algum motivo não foi possível realizar o ultrassom nos períodos determinados ou evoluíram a óbito. Como risco há a quebra de sigilo, e benefício direto para o paciente, será no caso de diagnóstico de alguma doença que necessite de intervenção, esta terapêutica poderá ser realizada guiada por ultrassom, o que é mais seguro para o paciente do que terapêutica às cegas. Como por exemplo em caso de toracocentese ou punção de alívio em pneumotórax.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar a eficácia do ultrassom a beira do leito para o intensivista e avaliar se haverá benefícios para o paciente submetido a este método de monitoramento pulmonar.

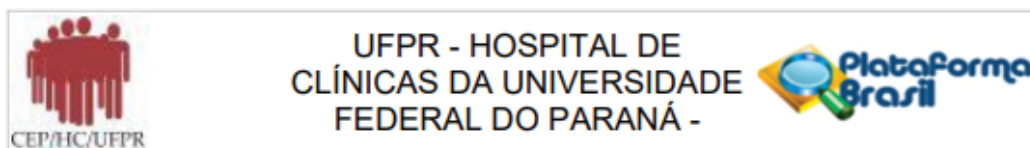
Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Benefícios

O benefício direto para o paciente, será no caso de diagnóstico de alguma doença que necessite de intervenção, esta terapêutica poderá ser realizada guiada por ultrassom, o que é mais seguro para o paciente do que terapêutica às cegas. Como por exemplo em caso de toracocentese ou punção de alívio em pneumotórax.

Sendo avaliada a eficácia do método, poderá ser reavaliada a rotina de cuidados em pacientes críticos, utilizando com maior frequência o ultrassom pulmonar e reduzindo a necessidade de raio

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181	CEP: 80.060-900
Bairro: Alto da Glória	
UF: PR	Município: CURITIBA
Telefone: (41)3360-1041	Fax: (41)3360-1041
	E-mail: cep@hc.ufpr.br



Continuação do Parecer: 2.732.645

x de tórax, com isso diminuiria a exposição a radiação sofrida por esses pacientes.

Riscos

Por ser um método diagnóstico não invasivo, não há riscos direto para o pacientes.

Como apenas o pesquisador responsável e a aluna de mestrado serão os responsáveis tanto pela coleta como pela análise dos dados coletas, esse risco é baixo.

O fato de apenas um número restrito de pessoas serem os responsáveis pela coleta e análise dos dados, além se garantir a padronização da coleta de dados, também diminui o risco de quebra de sigilo dos dados

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

É um estudo relevante para a unidade e para a instituição.

O ultrassom esta cada vez mais presente nas unidades de terapia intensiva, porem ainda há poucos estudos na população pediátrica, este estudo tem o objetivo modificar a rotina de cuidados intensivos dos pacientes submetidos a ventilação mecânica, reduzindo o número de raio x de tórax realizado e utilizando cada vez mais o ultrassom pulmonar, com isso reduzindo a exposição a radiação sofridas pelos pacientes.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados e estão de acordo.

Recomendações:

Projeto adequado sem óbice ético.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

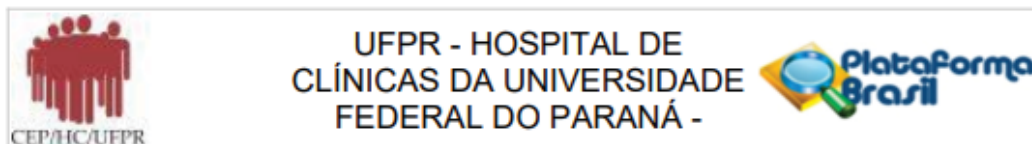
Projeto aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HC-UFPR, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/2012 e na Norma Operacional Nº 001/2013 do CNS, manifesta -se pela aprovação do projeto, conforme proposto, para início da Pesquisa. Solicitamos que sejam apresentados a este CEP relatórios semestrais sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos. Os documentos da pesquisa devem ser mantidos arquivados.

É dever do CEP acompanhar o desenvolvimento dos projetos por meio de relatórios semestrais dos pesquisadores e de outras estratégias de monitoramento, de acordo com o risco inerente à

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181	
Bairro: Alto da Glória	CEP: 80.060-900
UF: PR	Município: CURITIBA
Telefone: (41)3360-1041	Fax: (41)3360-1041 E-mail: cep@hc.ufpr.br



Continuação do Parecer: 2.732.645

pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1129074.pdf	14/05/2018 17:59:00		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa.pdf	14/05/2018 17:56:33	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Outros	Check_list.pdf	14/05/2018 17:52:09	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Dispensa_termo_assentimento.pdf	14/05/2018 17:51:19	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	14/05/2018 17:50:54	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_responsabilidade_do_projeto.pdf	14/05/2018 17:50:34	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_compromisso_utilizacao_dados.pdf	14/05/2018 17:50:19	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Qualificacao_pesquisadores.pdf	14/05/2018 17:49:51	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_compromisso_pesquisador.pdf	14/05/2018 17:49:31	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_uso_especifico_material.pdf	14/05/2018 17:49:14	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_de_tomar_publico.pdf	14/05/2018 17:48:57	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_confidencialidade.pdf	14/05/2018 17:48:43	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Outros	Concordancia_servicos_envolvidos.pdf	14/05/2018 17:48:12	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_de_concordancia_orientador.pdf	14/05/2018 17:47:00	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Carta_de_encaminhamento_pesquisador.pdf	14/05/2018 17:46:46	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_PB.pdf	14/05/2018 17:46:12	JOSÉ EDUARDO CARREIRO	Aceito

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181

Bairro: Alto da Glória

CEP: 00.000-900

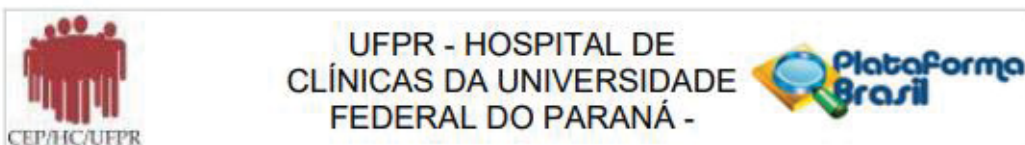
UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-1041

Fax: (41)3360-1041

E-mail: cep@hc.ufpr.br



Continuação do Parecer: 2.732.645

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 24 de Junho de 2018

Assinado por:
maria cristina sartor
(Coordenador)

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181

Bairro: Alto da Glória

CEP: 80.060-900

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-1041

Fax: (41)3360-1041

E-mail: cep@hc.ufpr.br

ANEXO 2 – CERTIFICADO CURSO DE ECOGRAFIA EM TERAPIA INTENSIVA
PEDIATRICA



C E R T I F I C A D O

Certificamos para fins curriculares que

ANA ELISA BUZETTI NEVES

foi **APROVADO** no curso **ECOGRAFIA EM TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA - ECOTIP**, em São Paulo (SP), nos dias 06 e 07 de abril de 2018 com carga horária de 20 horas, realizado pela Associação de Medicina Intensiva Brasileira - AMIB.

São Paulo, 07 de abril de 2018.

 <small>Dra. Fátima Negri Presidente da Divisão de Cursos</small>	 <small>Dr. José Roberto Fioretto Coordenador do Curso</small>	 <small>Dr. Cirio Leite Mendes Presidente do AMIB</small>
---	--	---