

**INSTITUTO METROPOLITANO DE ENSINO SUPERIOR
UNIÃO EDUCACIONAL DO VALE DO AÇO**

Maria Eduarda Machado Lima

Mariana Moraes Bonfim

Marina Carvalho de Souza Lima

Yule Thaís Madureira de Oliveira Andrade

**RISCO COMPARATIVO DE EXPOSIÇÃO À RADIAÇÃO
IONIZANTE EM GRUPO DE ASMÁTICOS DO
PROGRAMA RESPIRAR DE IPATINGA-MG**

Ipatinga

2020

Maria Eduarda Machado Lima
Mariana Moraes Bonfim
Marina Carvalho de Souza Lima
Yule Thaís Madureira de Oliveira Andrade

**RISCO COMPARATIVO DE EXPOSIÇÃO À RADIAÇÃO
IONIZANTE EM GRUPO DE ASMÁTICOS DO
PROGRAMA RESPIRAR DE IPATINGA-MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Metropolitano de Ensino Superior – Imes/Univaço, como requisito parcial à graduação no curso de Medicina.

Prof.^(a) orientador (a): Prof^a Ms Letícia Guimarães Carvalho De Souza Lima

Ipatinga

2020

RISCO COMPARATIVO DE EXPOSIÇÃO À RADIAÇÃO IONIZANTE EM GRUPO DE ASMÁTICOS DO PROGRAMA RESPIRAR DE IPATINGA-MG

Maria Eduarda Machado **Lima**¹; Mariana Moraes **Bonfim**¹, Marina Carvalho de Souza **Lima**¹; Yule Thaís Madureira de Oliveira **Andrade**¹; & Letícia Guimarães Carvalho de Souza **Lima**²

1. Acadêmicas do curso de Medicina do Instituto Metropolitano de Ensino Superior/Imes - Univaço, Ipatinga, Minas Gerais, Brasil.
2. Docente do curso de Medicina do Instituto Metropolitano de Ensino Superior/Imes – Univaço, Ipatinga, Minas Gerais, Brasil. Orientador do TCC.

Resumo

Introdução: A asma é uma doença de elevada prevalência e morbidade, reconhecida como um importante problema de saúde pública em todo o mundo. Os pacientes com asma frequentemente são submetidos a procedimentos radiológicos, com exposição à radiação ionizante e seus riscos, muitas vezes sem indicação, contrariando os princípios do cuidado com a saúde. **Objetivo:** Observar os impactos da maior divulgação dos princípios ALARA, Choosing Wisely e Image Gently pela SBP nos últimos anos, e do estudo local realizado por Lima et al. (2017), além das adequações no Protocolo de Atendimento em relação ao comportamento nas indicações de exames que envolvem a radiação ionizante para os pacientes inseridos no Programa Respirar de Ipatinga. **Métodos:** Trata-se de um estudo observacional, longitudinal de coorte, retrospectivo, de caráter analítico e comparativo, do qual participaram 363 pacientes do Programa Respirar. Foi realizada avaliação da exposição à radiação ionizante entre crianças e adolescentes com asma que fazem parte do Programa Respirar de Ipatinga-MG, e comparados com os resultados encontrados por Lima et al. (2017). Foram realizadas análises descritivas, por meio de tabelas de distribuição de frequências e medidas de tendência central e variabilidade. **Resultados:** Houve uma tendência em se realizar menos raios X nos pacientes do estudo atual, porém não significativa. Em ambos os estudos prevaleceram os laudos normais ou com alterações típicas. Quanto ao local de solicitação, foi possível observar uma chance 2,6 vezes maior de realização desses exames no PA no estudo LIMA, enquanto houve significativo aumento de exames realizados ambulatorialmente no estudo atual. Também observou-se maior frequência de raio X dos seios da face e cavum e em menor frequência raio X de tórax, em relação ao LIMA. **Conclusão:** O presente trabalho mostrou redução dos raios X de tórax realizados em relação ao levantamento feito por Lima et al. (2017), mas ainda se observa necessidade de novos estudos e ações específicas, buscando compreender e corrigir as falhas na abordagem dos pacientes asmáticos quanto à solicitação de exames complementares.

Palavras-chave: Asma. Radiação Ionizante. ALARA. Choosing Wisely. Image Gently

Introdução

Asma é uma doença de elevada prevalência e morbidade, reconhecida como um importante problema de saúde pública em todo o mundo. É uma patologia heterogênea, geralmente caracterizada por inflamação crônica das vias aéreas e definida pela história de sintomas respiratórios, tais como sibilos, dispneia, opressão torácica retroesternal e tosse, os quais variam com o tempo e intensidade, sendo esses associados à limitação variável do fluxo aéreo (GINA, 2020).

A prevalência de sintomas de asma entre adolescentes no Brasil, de acordo com estudos internacionais, foi de 20%, uma das mais elevadas do mundo (PEARCE et al., 2007). Um estudo da Organização Mundial da Saúde entre adultos de 18 a 45 anos indicou que 23% dos brasileiros tiveram sintomas de asma no último ano; no entanto, apenas 12% da amostra tinham diagnóstico prévio de asma (SBPT, 2020). Em 2012, foi realizado um estudo a nível nacional com 109.104 adolescentes que confirmou taxas de prevalência de sintomas de asma de 23% e de diagnóstico prévio de asma de 12% (BARRETO et al., 2014).

A avaliação de um paciente com suspeita de asma fundamenta-se em uma anamnese completa, incluindo um histórico ambiental detalhado, com a descrição dos potenciais desencadeantes das crises. A maioria dos especialistas em asma acredita que a história do paciente representa a parte mais importante da avaliação (PIERRE FILHO, 2020).

Várias intervenções municipais também têm se mostrado eficazes no controle dos sintomas da asma, reduzindo o número de exacerbações e hospitalizações. Todavia, os problemas do subdiagnóstico e a necessidade de melhor capacitação profissional requerem intervenção. Uma experiência nacional de treinamento de equipes de saúde da família por meio de cuidados colaborativos em doenças respiratórias crônicas e com apoio de especialistas tem sido bem sucedida e pode ser expandida (SBPT, 2020).

Atualmente, no município de Ipatinga funciona o Programa Respirar, que tem como objetivo principal padronizar as ações dos médicos no atendimento e monitoramento dos pacientes pediátricos com alterações respiratórias. Este programa atende atualmente cerca de 1700 crianças e adolescentes,

proporcionando uma avaliação periódica e fornecimento sistemático de medicamentos, visando à diminuição da morbimortalidade por asma e outras doenças respiratórias, e melhora da qualidade vida (MINAS GERAIS, 2007).

Os pacientes com asma frequentemente são submetidos a procedimentos radiológicos, especialmente os raios X de tórax, sobretudo nas exacerbações, para esclarecimento diagnóstico das comorbidades e complicações. Esses exames são muitas vezes realizados sem indicação evidente e com tendência ao aumento, devido ao maior acesso e disponibilidade. Esse tipo de exposição à radiação ionizante e seus riscos são contrários aos princípios do cuidado com a saúde infantil no que diz respeito à redução inteligente do uso da radiação em pacientes, principalmente, pediátricos, conforme os preceitos ALARA (As Low As Reasonably Achievable), Choosing Wisely e Image Gently. 

A efetividade das ações do Programa Respirar no controle das crises de asma foi demonstrada em um estudo realizado por Lage et al. (2017), demonstrando que no período de 2012 a 2015 houve redução significativa no número de hospitalizações e de idas ao pronto-socorro para atendimentos de urgência por asma. Entretanto, de acordo com estudo realizado por Lima et al. (2017), até mesmo pacientes asmáticos, participantes desse programa de controle específico para asma, continuam sendo submetidos a riscos significativos em relação à radiação ionizante propedêutica.

Atualmente já existe ampla evidência para sustentar o argumento de que a intervenção mais simples e eficaz para a implementação de diretrizes é reescrevê-las em bases comportamentais, a fim de reduzir a realização de exames que envolvem a radiação ionizante de forma desnecessária e seus riscos, além dos custos da saúde (LIMA et al., 2017).

Sendo assim, analisamos a evolução na indicação de exames que envolvem a radiação ionizante nos pacientes com asma do Programa Respirar, considerando a maior divulgação do trabalho de Lima et al. (2017), maior disseminação dos princípios ALARA e Choosing Wisely, divulgação da campanha Image Gently pela Sociedade Brasileira de Pediatria e adequações realizadas no Protocolo de Atendimento Médico do Programa Respirar, com o intuito de avaliar a efetividade das ações relatadas e oportunizar a análise acerca de possível necessidade de aprimoramentos.

Métodos

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de ética da Fundação São Francisco Xavier (CAAE 05277318.3.0000.81.47) em 10/05/2019 e autorizada na plataforma Brasil.

1. TIPO DE PESQUISA

Trata-se de um estudo observacional, longitudinal de coorte, retrospectivo, de caráter analítico e comparativo.

2. POPULAÇÃO E AMOSTRA

Pacientes ativos, sem outra doença crônica, de zero a dezoito anos portadores de asma e que participam ativamente do programa de prevenção da prefeitura municipal de Ipatinga, MG, com atendimentos pelo Sistema Único de Saúde (SUS) em 9 das 21 Unidades Básicas de Saúde (UBS) e Unidades de Estratégia de Saúde da Família (ESF).

Para efeito comparativo, a amostra foi coletada nas mesmas unidades de saúde do estudo de LIMA et al. (2017), respeitando-se o número e percentual de pacientes de forma semelhante. As seguintes unidades foram incluídas na coleta: Vila Celeste, Vila Formosa, Vila Militar, Veneza, UISA, Panorama, Canaã, Limoeiro, Bom Jardim, assim como no estudo de Lima et al. (2017).

Segue abaixo a tabela do número de pacientes, por unidade de saúde, incluídos na pesquisa realizada no município de Ipatinga – MG.

Tabela 1: Distribuição do número de pacientes a serem amostrados por US e equipe

Unidade de Saúde	Equipe	Pacientes	Percentual	Amostra
Vila Celeste	Azul	19	2,5%	9
Vila Celeste	Laranja	38	5,1%	18
Vila Celeste	Verde	7	0,9%	3
Vila Celeste	Branca	11	1,5%	5
Vila Formosa	Única	37	5,0%	18
Vila Militar	Azul	25	3,4%	12
Vila Militar	Laranja	10	1,3%	5
Vila Militar	Verde	24	3,2%	12
Vila Militar	Vermelha	15	2,0%	7
Veneza	Pacs 1	37	5,0%	18
Veneza	Pacs 3	25	3,4%	12
Veneza	Laranja	22	2,9%	11
Veneza	Pacs 2	14	1,9%	7
UISA	Única	59	7,9%	29
Panorama	Única	141	18,9%	69
Canaa	Única	85	11,4%	41
Limoeiro	Azul	20	2,7%	10
Limoeiro	Laranja	21	2,8%	10
Limoeiro	Verde	24	3,2%	12
Bom Jardim	Azul	44	5,9%	21
Bom Jardim	Laranja	39	5,2%	19
Bom Jardim	Verde	29	3,9%	14
Total		746	100,0%	363

3. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

3.1 Recrutamento

Os pacientes que participam do Programa Respirar foram selecionados aleatoriamente, considerando adesão ao plano de tratamento e acompanhamento, conforme relatório enviado pela Secretaria Municipal de Ipatinga.

Após a seleção dos pacientes que participaram da pesquisa, foi realizada a busca no sistema informatizado do município (SANITAS) e do Hospital Márcio Cunha (TASY) quanto à realização de exames que envolvem a exposição à radiação ionizante.

3.2 Procedimentos detalhados

Consideramos, inicialmente, a divulgação mais enfática, nos últimos anos, dos preceitos ALARA, Choosing Wisely, Image Gently pela SBP (Sociedade Brasileira de Pediatria), e da divulgação dos resultados encontrados em pesquisa local realizada por Lima et al. (2017), que envolvem o uso racional de exames que expõem crianças e adolescentes à radiação ionizante, devido aos riscos relacionados.

Posteriormente, foram realizadas avaliação e comparação da exposição à radiação ionizante entre crianças e adolescentes com asma que fazem parte do Programa Respirar de Ipatinga, MG, considerados aderidos, nas mesmas unidades de saúde analisadas por Lima et al. (2017), mensurando as solicitações dos exames no sistema informatizado da Prefeitura de Ipatinga (SANITAS) e do Hospital Márcio Cunha (TASY), locais onde são atendidos os pacientes do SUS no município, no mesmo modelo utilizado pelo estudo local de referência para comparação.

Foram considerados os exames que envolvem exposição à radiação ionizante realizados entre agosto de 2018 e julho de 2019, e dados referentes à faixa etária, tempo de adesão ao Programa Respirar, tipo de exame realizado, análise dos resultados dos exames e local de atendimento que gerou a solicitação do exame, conforme formulário (Anexo A).

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido não foi aplicado, conforme justificativa de dispensa (Anexo B).

Por fim, para abordagem da revisão de literatura e comparação de resultados, utilizamos artigos relevantes considerando o qualis, aplicabilidade e ano de publicação. Segue em apenso a lista de revistas científicas dispostas, seguidas de suas respectivas classificações (Apêndice A).

3.3 Tratamento dos dados

Foram realizadas análises descritivas por meio de tabelas de distribuição de frequências e medidas de tendência central e variabilidade. O Teste Exato de Fisher e o Qui-quadrado de Pearson foram utilizados para análise das variáveis categóricas. Os testes T-Student, Teste T Não Pareado e Teste de Wilcoxon foram utilizados para as variáveis numéricas. Em todas as análises, foi considerado um nível de significância de 5%. O programa estatístico GraphPad PRISM 6, versão 6.01 foi utilizado para inserir os dados do estudo.

4. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram incluídos os participantes ativos no Programa Respirar durante todo o período de agosto de 2018 a julho de 2019, na faixa etária de zero a dezoito anos, considerados aderidos ao plano de tratamento estabelecido para o controle da asma, sem outras doenças crônicas, com pareamento em relação ao estudo anterior de Lima et al. (2017).

Foram excluídos os pacientes com seguimento inferior a seis meses no programa, que perderam o plano de tratamento do Programa Respirar ou que têm outras doenças crônicas.

Resultados

1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Conforme demonstrado na tabela 2, foi caracterizada a amostra total de 351 participantes, considerando dados sociodemográficos e grupos de estudo.

A comparação entre o estudo de Lima et al. (2017), chamado LIMA, e o estudo atual (realizado entre agosto de 2018 e julho de 2019), chamado ESTUDO, foi realizada considerando apenas os pacientes que fazem parte do Programa Respirar, com diagnóstico de asma.

Observou-se predominância do sexo masculino em ambos os estudos (60,1% no grupo LIMA e 59,8% no grupo ESTUDO). A idade média foi em torno de oito anos também nos dois estudos, sendo o mais jovem com menos de um ano, e o mais velho com 18 anos. No que se refere à faixa etária, a maior parte dos indivíduos analisados tinha entre seis e 10 anos, sendo 42,3%

no grupo LIMA e 44,3% no ESTUDO. O grupo ESTUDO foi mais novo do que o LIMA, porém sem significado clínico.

Observa-se que a amostra seguiu o delineamento proposto com semelhança na representatividade de pessoas do grupo LIMA e do grupo ESTUDO em cada unidade de saúde, havendo no grupo ESTUDO maior percentual de avaliados na unidade do Bom Jardim (15,7%) e menor percentual (5,1%) no centro de saúde Vila Formosa.

O tempo médio de permanência no Programa Respirar do grupo LIMA e do ESTUDO foi de 4,2 e 4,9 anos, respectivamente.

O tempo médio de permanência no programa não apresentou diferença significativa, porém quando analisado em faixas de tempo, foi observado uma maior frequência de crianças com até 2 anos de programa, e menor frequência de crianças com mais de 5 anos de programa no grupo ESTUDO, em relação ao grupo LIMA (P=0,007).

TABELA 2 – Caracterização dos dados sociodemográficos

	RESPIRAR LIMA (N=363)	RESPIRAR ESTUDO (N=351)	VALOR-P
SEXO n (%)			0,9509*
Masculino	218 (60,1%)	210 (59,8%)	
Feminino	145 (39,9%)	141 (40,2%)	
IDADE			
Média ± Desvio- padrão	8,6 (4,0)	8,0 (3,8)	0,0405**
Mediana (Mínimo - Máximo)	7,9 (2 – 19)	7,2 (0 – 19)	
FAIXA ETÁRIA			
0 a 2 anos	14 (3,9%)	16 (4,6%)	0,8803*
3 a 5 anos	96 (26,5%)	90 (25,7%)	

6 a 10 anos	153 (42,3%)	155 (44,3%)	
Mais de 10 anos	99 (27,3%)	89 (25,4%)	
UNIDADE DE SAÚDE			
Bom Jardim	54 (14,9%)	55 (15,7%)	0,9993*
Canaã	41 (11,3%)	41 (11,7%)	
Cidade Nobre	29 (8,0%)	29 (8,3%)	
Jardim Panorama	70 (19,3%)	59 (6,8%)	
Limoeiro	32 (8,8%)	32 (9,1%)	
Veneza	48 (13,2%)	46 (13,1%)	
Vila Celeste	35 (9,6%)	35 (10,0%)	
Vila Militar	36 (9,9%)	36 (10,3%)	
Vila Formosa	18 (5,0%)	18 (5,1%)	
TEMPO NO PROGRAMA (EM ANOS)			
Média ± Desvio- padrão	4,2 (4,0)	4,9 (2,7)	0,4372**
Mediana (Mínimo - Máximo)	4 (1 – 14)	4,1 (2 – 14)	
Até 2 anos	66 (18,2%)	95 (27,4 %)	
2 a 5 anos	174 (47,9%)	160 (46,1 %)	0,0070*
Mais de 5 anos	123(33,9%)	92 (26,5 %)	

*Teste Qui-quadrado de Pearson; **Teste t não pareado.

2. COMPARAÇÃO DOS EXAMES REALIZADOS ENTRE OS ESTUDOS

No que se refere a comparação entre os exames realizados entre os grupos LIMA, com dados coletados entre 2014-2015, e ESTUDO, com dados coletados entre 2018-2019, ambos avaliados no período de um ano, de forma a

evitar possível interferência sazonal, demonstrado na tabela 3, houve uma tendência em se realizar menos raio X no grupo ESTUDO, porém não significativa.

Observou-se no grupo ESTUDO maior frequência de raio X dos seios da face e cavum, e em menor frequência raio X do tórax, em relação ao LIMA. Ao analisar a razão de chance par a par, não se observa uma maior chance de realização de raio X de tórax em relação aos outros raios X, porém foi possível observar uma menor chance de realização de raios X dos seios da face no grupo LIMA em relação ao ESTUDO (OR=0,49; P=0,0267).

A proporção de raio X laudado no grupo ESTUDO foi a mesma do estudo LIMA. Não houve diferença significativa nos resultados dos laudos entre os dois grupos. Em ambos, a maior frequência foi para laudos com alterações típicas, seguida por resultados laudados como normais, e em menor frequência laudos com alterações significativas.

Vale destacar que o resultado com alterações típicas são aqueles esperados na crise de asma e que não acrescentam mudanças no tratamento, e aqueles com alterações significativas são esperados em complicações que mudam o tratamento.

TABELA 3 – Comparação dos exames realizados entre os grupos LIMA e ESTUDO = *Odds Ratio* IC95%=Intervalo de Confiança de 95%

	Respirar LIMA (n=362)	Respirar ESTUDO (n=351)	Valor-P	OR [IC 95%]
Realizou RX				
Não	301 (83,1%)	305 (86,9%)	0,1615*	1,34 [0,88; 2,034]
Sim	61 (16,9%)	46 (13,1%)		
Tipo de RX			0,0011*	
Outros	51 (33,6%)	50 (34,2%)		1,00
Seios da face e	23 (15,1%)	46 (31,5%)	0,0267*	0,49 [0,26; 0,92]

cavum				
Tórax	78 (51,2%)	50 (34,2%)	0,0986*	1,53 [0,90; 2,60]
RX tórax com laudos				
Não	38 (48,7%)	28 (56,0%)	0,4212*	1,00
Sim	40 (51,3%)	22 (44,0%)		0,75 [0,37; 1,52]
Resultado RX tórax				
Normal	8 (20,0%)	7 (31,8%)		1,00
Alterações típicas	28 (70,0%)	14 (63,6%)	0,3709*	0,57 [0,17; 1,90]
			*	
Alterações significativas	4 (10,0%)	1 (4,5%)	0,6027*	0,29 [0,03; 3,20]
			*	
Resultado RX tórax – alterações significativas				
Não	36 (90,0%)	21 (95,5%)		1,00
Sim	4 (10,0%)	1 (4,5%)	0,6473*	0,43 [0,05; 4,10]
			*	

*Teste Qui-quadrado de Pearson; **Teste exato de Fisher

3. FATORES ASSOCIADOS AO NÚMERO DE EXAMES DE RAIOS X REALIZADOS

No que se refere ao número de exames de raios X realizados, demonstrado na tabela 4, não foi observada uma diferença significativa no número de exames no Grupo Respirar entre os dois trabalhos, com uma média de 0,4 raio X por pessoa no grupo LIMA e de 0,3 no ESTUDO .

TABELA 4 – Descrição do número de exames de raio X realizados por grupo entre crianças e adolescentes de Ipatinga, no grupo ESTUDO em relação grupo LIMA. 

Número de RX realizados	Respirar LIMA(n=363)	Respirar ESTUDO (n=351)	Valor-P
Média ± Desvio-padrão	0,4 ± 1,1	0,4 ± 1,1	>0,9999*
Mediana (Mínimo – Máximo)	0,0 (0 – 7)	0,0 (0 – 7)	

*Teste t não pareado.

Observa-se que não houve alteração significativa no número de raios X realizado por crianças e adolescentes entre os grupos LIMA e ESTUDO (Tabela 5). Em ambos os anos, mais de 80% dos participantes do projeto não realizaram nenhum raio X (Figura 1), e 7,4% realizaram de 2 a 4 raios X no grupo ESTUDO em relação a 9,4% no grupo LIMA.

TABELA 5 – Descrição do número de exames de raio X realizados de forma categorizada por grupo entre crianças e adolescentes de Ipatinga, no grupo LIMA e ESTUDO. 

Número de RX realizados	Grupo		Valor-P
	Respirar LIMA (n=363)	Respirar ESTUDO (n=351)	
Nenhum	301 (82,9%)	301 (85,5%)	0,6507*
1	20(5,5%)	15 (4,36%)	
2 a 4	34 (9,4%)	26 (7,4%)	
5 ou mais	8 (2,2%)	9 (2,6%)	

*Teste Qui-quadrado de Pearson

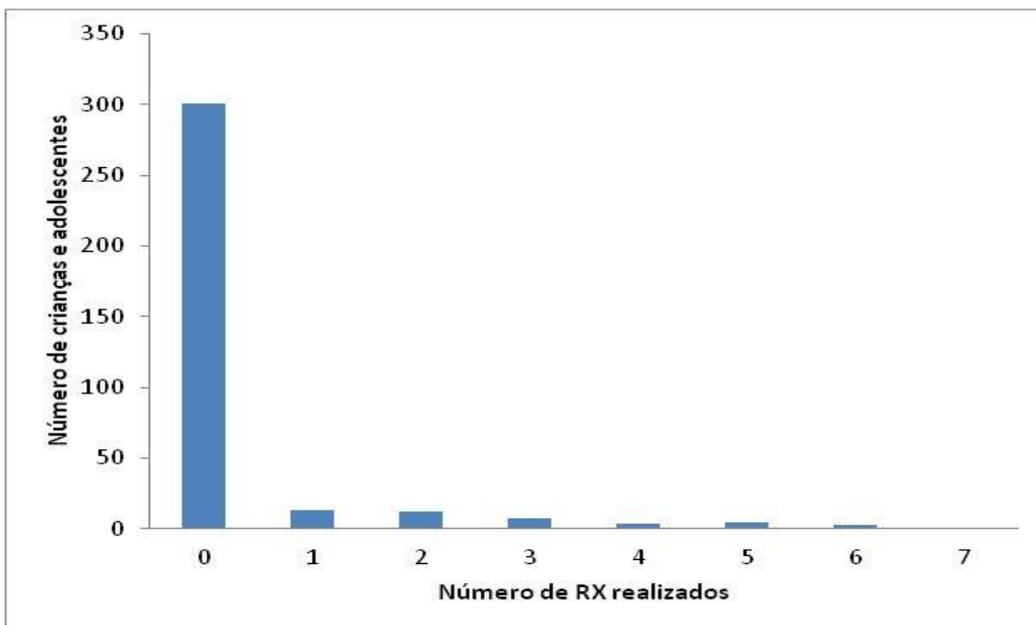


FIGURA 1 – Distribuição do número de raios X realizados pelas crianças e adolescentes pertencentes ao Projeto Respirar no grupo ESTUDO.

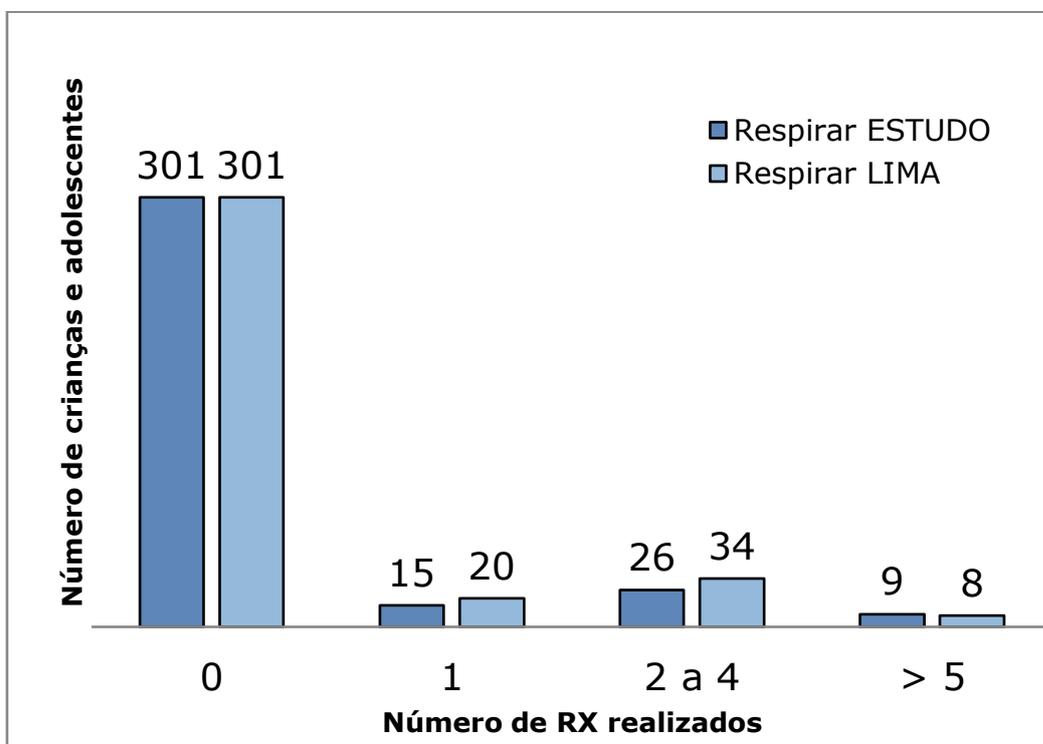


FIGURA 2 – Distribuição do número de RX realizados por grupo

Na tabela 6 foi observada uma correlação significativa entre o número de raios X realizados e a idade, bem como o tempo no programa, para as crianças e adolescentes que participam do Programa Respirar no estudo LIMA. Isso indica que quanto maior a idade ou o tempo de permanência no Programa Respirar, menor o número de raios X realizados. Porém, no grupo ESTUDO não foi observada essa correlação significativa tanto para o tempo no programa, quanto para a idade dos participantes. Então, essa diferença entre os grupos não chegou a ser estatisticamente significativa (valor - $p > 0,05$), podendo este resultado ser atribuído à estratificação da amostra.

TABELA 6 – Correlação entre o número de raios X realizados e a idade ou o tempo no Programa Respirar 

	Coeficiente* (valor-P)	
	Respirar LIMA	Respirar ESTUDO
Número de RX realizados x idade	-0,13 (0,012)	-0,09 (0,076)
Número de RX realizados x tempo no programa	-0,12 (0,027)	0,06 (0,278)

*Teste de correlação de Spearman

A tabela 7 demonstra que, mesmo ao analisar por faixa etária, não existe diferença significativa entre o número de raios X realizados e a idade dos participantes no grupo ESTUDO. Da mesma forma, no grupo ESTUDO não foi menor o número de raio X em crianças e adolescentes que possuem mais tempo de programa. Ao analisar um comparativo por faixa etária entre os grupos LIMA e ESTUDO, também não foi observada uma diferença significativa entre o número de raio X em relação à idade. Entretanto, percebe-se que ao categorizar as crianças que estão a menos tempo no programa, até 2 anos, as mesmas fizeram significativamente menos raio X no grupo ESTUDO, quando comparado com o LIMA.

Desta forma, pode-se concluir que quando os dados foram analisados e categorizados, não foi observada associação significativa entre faixa etária e

número de raio X, ou entre tempo no programa e número de raio X (valores - $p > 0,05$), o que pode ser justificado por um possível erro beta devido à estratificação.

TABELA 7 – Comparação do número de exames de raios X categorizados e a faixa etária ou o tempo no Programa Respirar na amostra de crianças e adolescentes do grupo respirar 

	Número de RX realizados				Valor de P
	Nenhum	1	2 a 4	5 ou mais	
Faixa etária					
0 a 2 anos	2 (33,3%)	0 (0,0%)	2 (33,3%)	2 (33,3%)	0,0002*
3 a 5 anos	68 (84,0%)	4 (4,9%)	8 (9,9%)	1 (1,2%)	
6 a 10 anos	139 (86,3%)	7 (4,3%)	11 (6,8%)	4 (2,5%)	
Mais de 10 anos	92 (89,3%)	4 (3,9%)	5 (4,9%)	2 (1,9%)	
Tempo no programa em faixas					
Até 2 anos	88 (88,9%)	0 (0,0%)	8 (8,1%)	3 (3,0%)	0,3302*
2 a 5 anos	132 (84,6%)	10 (6,4%)	10 (6,4%)	4 (2,6%)	
Mais de 5 anos	77 (83,7%)	5 (5,4%)	8 (8,7%)	2 (2,2%)	

*Teste qui-quadrado (devido a pequena representatividade foram excluídas as crianças até 2 anos para análise qui-quadrado).

A tabela 8 demonstra um comparativo de faixa etária versus número de raios X realizados, o qual não evidenciou uma diferença significativa ao comparar a quantidade de exames tanto no grupo LIMA, quanto no grupo ESTUDO, por faixa etária.

Também foi demonstrada, na tabela 8, uma análise do número de raios X realizados em relação ao tempo dos pacientes no programa, evidenciando

que em somente crianças com até dois anos de programa houve uma diferença significativa no número de exames do grupo LIMA, em relação ao grupo ESTUDO.

TABELA 8 – Comparação do número de exames de raio X categorizados e a faixa etária ou o tempo no Programa Respirar entre os grupos LIMA em relação ESTUDO 

		Número de RX realizados				Valor de P
		Nenhum	1	2 a 4	5 ou mais	
Faixa etária						
LIMA	0 a 2 anos	11	1	1	1	0,1332*
ESTUDO		2 (33,3%)	0 (0,0%)	2 (33,3%)	2 (33,3%)	
LIMA	3 a 5 anos	71	6	15	4	0,3696*
ESTUDO		68 (84,0%)	4 (4,9%)	8 (9,9%)	1 (1,2%)	
LIMA	6 a 10 anos	131	10	11	1	0,5003*
ESTUDO		139 (86,3%)	7 (4,3%)	11 (6,8%)	4 (2,5%)	
LIMA	Mais de 10 anos	87	3	7	2	0,9107*
ESTUDO		92 (89,3%)	4 (3,9%)	5 (4,9%)	2 (1,9%)	
Tempo no programa em faixas						
LIMA	Até 2 anos	53 (80,3%)	6 (9,1%)	6 (9,1%)	1 (1,5%)	0,0207*
ESTUDO		88 (88,9%)	0 (0,0%)	8 (8,1%)	3 (3,0%)	
LIMA	2 a 5 anos	139	9	21	5	0,3510*
ESTUDO		132 (84,6%)	10 (6,4%)	10 (6,4%)	4 (2,6%)	
2014	Mais de 5 anos	109	5	7	2	0,7709*
2019		77 (83,7%)	5 (5,4%)	8 (8,7%)	2 (2,2%)	

*Teste exato de Fisher

4 DESCRIÇÃO DOS LOCAIS DE REALIZAÇÃO DOS EXAMES DE RAIOS X

Ao comparar o número de raios X realizados no ambulatório, em relação aqueles realizados no PA (Pronto Atendimento), foi possível observar uma chance 2,6 vezes maior da realização desses exames no PA no estudo LIMA, em relação ao grupo ESTUDO.

Houve significativo aumento de exames realizados ambulatorialmente no grupo ESTUDO. Percebe-se também que o número de exames realizados no PA entre 2018 e 2019 foi menor em comparativo ao de 2014 e 2015. Já na internação, a variação dos exames entre ambos os estudos foi pequena.

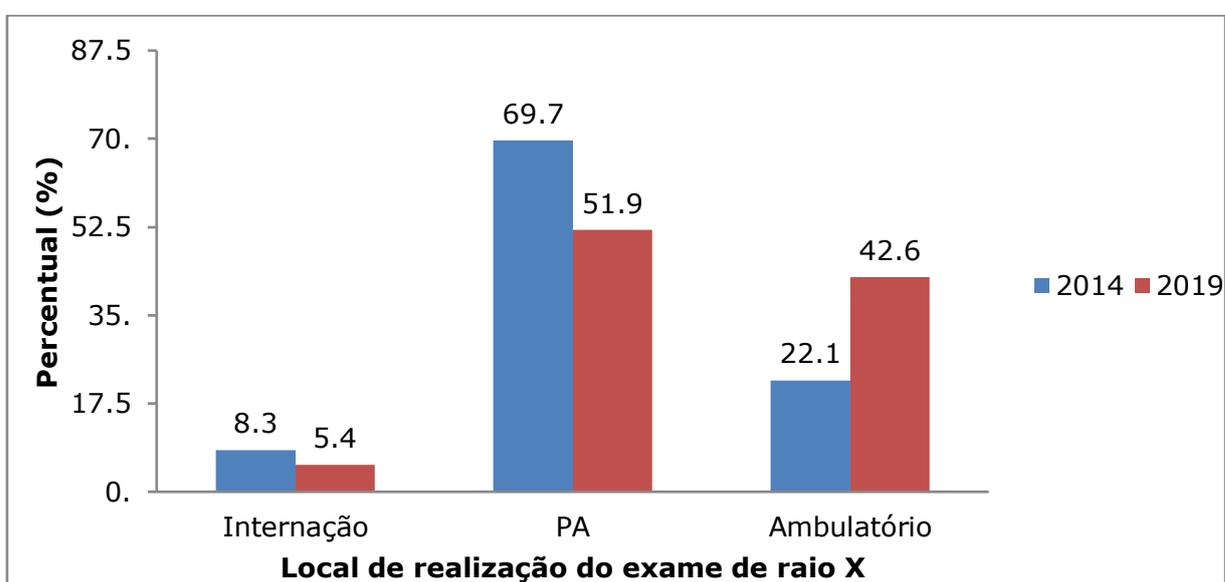


FIGURA 3 – Realização dos exames de raio X por estação de atendimento

Discussão

A análise comparativa e analítica realizada nos pacientes do Programa Respirar, entre o estudo de Lima et al. (2017), denominado grupo LIMA, e o presente estudo, denominado grupo ESTUDO, tem amostra abrangente e confiável, sem diferenças significativas quando comparados, inclusive na distribuição por sexo e idade, respeitando inclusive as interferências sazonais, apresentando delineamento semelhante. A amostra dos pacientes do programa foi realizada nas mesmas unidades de saúde nos dois grupos, buscando

preservar características ambientais semelhantes de modo a não interferir nos resultados.

Ambos os estudos demonstram a idade média de 8 anos entre as crianças assistidas, com tempo de permanência no programa de 4,2 anos no grupo ESTUDO, equivalente ao grupo LIMA. Conforme também demonstrado por Lage et al. (2017), mesmo com avanço na prevalência global da doença, somente um terço da população é diagnosticada com idade inferior a 18 anos. O estudo atual trouxe uma idade inferior ao resultado de Lima et al. (2017), porém, sem significância estatística.

Em relação à frequência de realização de raios X de tórax, tanto no grupo ESTUDO como no grupo LIMA mais de 80% dos pacientes não realizaram nenhum raio X, o que pode significar tanto um bom controle da asma, quanto indicação assertiva sobre a indicação do exame. Em contraposição, a frequência em laudos normais ou com alterações típicas foi significativamente superior àqueles com alterações significativas, sem demonstrar evolução em relação à indicação correta do exame, conforme já evidenciado no estudo de Lima et al. (2017).

Diante dos dados obtidos no presente estudo, observou-se uma maior frequência na solicitação de raios X de seios de face e cavum, em comparação ao trabalho realizado por Lima et al. (2017). Ao analisar tal resultado, pode-se levar em consideração a unicidade das vias aéreas e um maior conhecimento propagado a respeito da correlação existente entre os órgãos da via respiratória. Dessa forma, o paciente asmático pode apresentar outras comorbidades agravantes ou que descontrolam a asma, justificando o aumento expressivo das solicitações dos exames de imagem mencionados acima. Vale salientar a necessidade de aprimorar a indicação do exame, assim como a exclusão de patologias correlacionadas, como a sinusite, em que o diagnóstico é clínico, protegendo com isso o paciente da exposição à radiação ionizante.

De acordo com Cantalupo et al. (2016), deve ser dada atenção especial aos pacientes pediátricos expostos aos raios X de cavum e seios de face, pois suas células apresentam maior radiosensibilidade em comparação aos adultos, e ainda por eles terem maior expectativa de vida, aumentando assim o risco de ocorrência de efeitos estocásticos.

No estudo realizado por Gentile et al. (2003) foi observado que 1 em cada 27 raios X de tórax realizados em pacientes com asma aguda encontra-se anormalidade significativa. Portanto, torna-se desnecessária a solicitação desse exame complementar no momento da crise asmática na maioria dos atendimentos. O estudo referido trouxe ainda a sugestão do uso de critérios seguros para reduzir seu uso nas exacerbações.

Anteriormente fora analisado por Knapps, Simon e Sharma (2013) que a realização de raios X nos serviços de urgência era devido à pressão familiar sobre os plantonistas que, atendendo a esses pedidos, optavam pela ocorrência dessas práticas mais agressivas, e com isso tinham seu tempo de dedicação ao paciente reduzido. Essa atitude corrobora com a manutenção dos altos índices de realização dos exames de imagem.

Embora tenha sido observado que somente metade dos raios X de tórax foram laudados, fato ocorrido de forma semelhante no estudo de Lima et al. (2017), isso se deu devido à ausência de laudos dos raios X de tórax realizados pela Secretaria Municipal de Saúde, isentando possível viés de comparação.

A redução na frequência de realização de raios X de tórax no grupo ESTUDO pode sinalizar maior controle da asma, assim como maior adesão aos princípios ALARA, Choosing Wisely e Image Gently, além da divulgação do estudo de Lima et al. (2017), proporcionando ao paciente melhor indicação do exame e reduzindo riscos futuros possíveis. Vale ressaltar que tal redução, acima citada, mostrou pouca significância no grupo ESTUDO, fator que demonstra a necessária continuidade da intervenção em relação à solicitação do exame de imagem, acontecendo apenas quando, de fato, houver a necessidade em prosseguir com a propedêutica.

Conforme demonstrado em tabelas colacionadas no presente estudo, observou-se, no grupo LIMA, que quanto maior a idade da criança ou sua permanência no Programa Respirar, menos raios X foram realizados. Tal estatística não trouxe correlação ao levantamento feito no grupo ESTUDO, já que este apresentou uma menor idade das crianças assistidas e um tempo de permanência menor ao programa. Analisando tais dados, observou-se que o tempo de permanência no programa e a idade trazem uma significativa contribuição para o sucesso terapêutico. Confirmando tal assertiva, o estudo de

Lage et al. (2017) constatou que quando o paciente tem conhecimento sobre os fatores agravantes da doença, e faz uso correto dos dispositivos inalatórios, realizando o controle a nível domiciliar, e sobretudo, compreendendo todos os cuidados necessários no tratamento da asma, menor é a incidência de crises de asma, fatores contribuintes para o manejo da doença.

Já em relação ao local de realização dos exames, tanto o grupo ESTUDO quanto o LIMA encontraram, no pronto atendimento, o principal local de realização de raio X, o que já era esperado, visto ser o local em que os pacientes procuram atendimento nas crises de exacerbação, especialmente se graves. Entretanto, encontramos uma chance 2,6 vezes maior de realização do raio X no PA no grupo LIMA, em relação ao estudo atual, demonstrando um possível impacto positivo quanto a sensibilização dos profissionais que atendem esses pacientes na Urgência e Emergência, após campanhas e adequações no protocolo de atendimento.

Grimm (2016) enfatiza que o valor do raio X é revelar complicações ou causas alternativas de sibilância, e que é mais utilizado no diagnóstico inicial da doença. Sabe-se que na vigência de crises graves os pacientes são levados ao pronto atendimento, fator que justifica o local onde mais se realiza o exame, sendo observado em ambos os estudos, embora tenha ocorrido expressiva redução no grupo ESTUDO. Tal resultado pode ser explicado pela maior disseminação dos conceitos ALARA, Choosing Wisely e Image Gently nos últimos anos e pelas adequações no protocolo de atendimento do Programa Respirar, além da divulgação do estudo de Lima et al. (2017) entre os profissionais de Ipatinga.

Observa-se, no grupo ESTUDO, um aumento expressivo dos raios X solicitados a nível ambulatorial. Tal estatística pode ser justificada pela rotatividade de profissionais nas equipes da atenção básica, impactando a capacitação no atendimento descentralizado das crianças com asma do Programa Respirar, mesmo havendo protocolo específico de abordagem. De acordo com Dexheimer et al. (2013), existe uma grande dificuldade das pessoas seguirem as diretrizes baseadas em evidências, mesmo em pacientes sabidamente asmáticos e participando de um programa específico, como o Programa Respirar, para controle da doença e com equipe regularmente treinada para o acompanhamento. Durante o presente estudo, observou-se a

necessidade de promover novas intervenções para o combate de tais condutas, buscando diminuir os efeitos deletérios da exposição à radiação ionizante nas crianças de forma desnecessária. Além disso, destaca-se a necessidade de novos estudos, buscando entender ainda melhor os erros na abordagem dos pacientes asmáticos quanto à solicitação de exames complementares e de como otimizar as indicações.

Assim como citado por Telles Filho (2017), não foram indicadas tomografias relacionadas nos pacientes pesquisados, corroborando com as indicações em protocolos, nesse caso. O acesso à tomografia é limitado, fator protetor nesse caso para os pacientes da amostra Respirar, considerando o maior risco do exame em relação a maior exposição à radiação ionizante.

Um aspecto importante em estudo realizado por Dalcin et al. (2009) foi a abordagem de medidas educativas, focalizando na necessidade da aderência ao plano de cuidado a longo prazo para controle eficaz da doença.

Um estudo realizado por Bernardo, Almeida e Morgado (2017) também propôs, como iniciativa para racionalizar o uso de exames radiológicos, a implementação de uma campanha de radioproteção que incluía a capacitação da equipe profissional e a Carteira de Radioproteção para crianças de até 12 anos, como ferramenta para que os pais e médicos controlem a exposição das crianças à radiação. Nesse estudo, no ano seguinte à implantação das estratégias de radioproteção, observou-se redução de 22% no número de exames radiológicos realizados no setor pediátrico de urgência e emergência.

O cartão de acompanhamento do paciente é uma estratégia importante para sugerir a inclusão no Protocolo de Atendimento do Programa Respirar, mas necessita-se ainda de maior reforço quanto à inclusão dos exames já realizados, bem como anotação do laudo, visto que o desconhecimento médico pode levar a exames repetitivos e desnecessários para se confirmar um diagnóstico ou uma evolução da doença (SAKANO; COSTA; RIBEIRO, 2016).

Conclusão

O presente trabalho mostrou uma redução dos raios X de tórax realizados em relação ao levantamento feito entre 2014 e 2015 por Lima et al.

(2017), mas ainda se observa a importância de novos estudos, buscando compreender as falhas na abordagem dos pacientes asmáticos quanto à solicitação de exames complementares.

A grande maioria dos raios X de tórax foi solicitada nos serviços de urgência, com maior frequência de laudos com alterações típicas, demonstrando as dificuldades no seguimento das melhores práticas orientadas em protocolos e diretrizes. Tal resultado é preocupante no que tange à exposição precoce de crianças à radiação, seus efeitos deletérios em longo prazo, além dos custos para o sistema de saúde no Brasil.

O aumento dos pedidos de raios X de tórax realizados a nível ambulatorial no presente estudo demonstra a necessidade de se continuar a capacitação dos profissionais das equipes da atenção básica, buscando minimizar a exposição à radiação ionizante nas crianças do Programa Respirar e auxiliar os profissionais nos cuidados e nos planos de tratamento desses pacientes.

Diante dos resultados obtidos durante todo o estudo, algumas medidas são necessárias para contribuir de forma significativa com a redução da solicitação de exames de imagem de forma inadvertida, buscando a prossecução da melhoria nas práticas médicas, a fim de buscar intervenções mais simples e eficazes no tratamento proposto.

Sugere-se aprimorar também o treinamento da equipe médica dos serviços de urgência, visto ser o local de maior número de solicitação de exames, de acordo com vários estudos relacionados e citados na discussão.

Propõe-se, como iniciativa para racionalizar o uso de exames radiológicos, a realização de uma campanha de radioproteção que inclua a capacitação da equipe profissional e a inclusão de um modelo de Carteira de Radioproteção, associado ao Cartão de Acompanhamento do Paciente do Programa Respirar, como ferramenta para que os pais e médicos controlem a exposição das crianças à radiação.

A intensificação da abordagem de medidas educativas contribui para ênfase necessária na aderência ao plano de cuidado em longo prazo para controle eficaz da doença. Tal prática estimula ações específicas e acompanhamento rigoroso da equipe de saúde, previsto no plano de cuidados da doença.

Recomenda-se, ainda, promover maior envolvimento das equipes, com divulgação contínua dos princípios ALARA, Choosing Wisely e Image Gently, justificando o impacto positivo do programa, em todos os níveis de atendimento dos pacientes asmáticos.

Agradecimentos

Dedicamos este trabalho em primeiro lugar a Deus, que nos deu saúde e forças para superar todos os momentos difíceis a que deparamos ao longo da graduação. Também às nossas famílias, fonte de apoio e motivação.

À Instituição Metropolitana de Ensino Superior – Univaço, que com toda a sua estrutura nos estimulou à produção de pesquisa, oferecendo recursos necessários para tal.

À Professora Letícia Carvalho de Souza Lima, nossa orientadora, por todo o suporte prestado na elaboração do projeto ao longo desses anos, sendo nossa maior fonte de inspiração.

À professora Ana Carolina Campos Vale Lisboa, pelo auxílio na execução da metodologia, sempre com disponibilidade em nos auxiliar com todas as dúvidas,

À Secretaria Municipal de Ipatinga e ao Hospital Márcio Cunha, pois a realização deste estudo somente foi possível graças à contribuição de instituições tão sérias.

A todos os médicos e enfermeiros que participam do Programa Respirar, pela força e empenho em colaborar.

Enfim, a todos que de alguma forma nos ajudaram, nosso profundo reconhecimento e obrigado.

COMPARATIVE RISK OF EXPOSURE TO IONIZING RADIATION IN A GROUP OF ASMATICS IN THE RESPIRAR PROGRAM IN IPATINGA-MG

Abstract

Introduction: Asthma is a disease of high prevalence and morbidity, recognized as an important public health problem worldwide. Asthma patients are frequently submitted to radiological procedures, with exposure to ionizing radiation and its risks, often without indication, opposing to the principles of health care. **Objective:** To observe the impacts caused by the propagation of ALARA principles, Choosing Wisely and Image Gently campaign from the Brazilian Society of Pediatrics, a local study carried out by Lima et al. (2017), in addition to the Medical Care Protocol adjustments regarding to behavior in the indications of tests involving ionizing radiation for patients included in the Programa Respirar in the city of Ipatinga-MG. **Methods:** This is an observational, longitudinal cohort, retrospective, analytical and comparative study of 363 patients from the Programa Respirar. Analyzing the evaluation of the exposure to ionizing radiation carried out among children and adolescents with asthma who are part of the program, comparing the results found by Lima et al. (2017). Descriptive analyzes were performed, using frequency distribution tables and measures of central tendency and variability. **Results:** There was a tendency to perform less X-rays in patients in the current study, but not significant. In both studies, normal reports or with typical changes prevailed. As for the place of request, it was possible to observe a 2.6 times greater chance of performing these tests in the ER from the LIMA study, while there was a significant increase in tests performed on an outpatient basis in the current study. There was also a higher frequency of X-rays of the sinuses and cavum and a lower frequency of X-rays of the chest, compared to LIMA's. **Conclusion:** The present study showed a reduction in chest X-rays performed regarding to the study carried out by Lima et al. (2017), but there is still a need for further studies and specific actions, seeking to understand and correct the flaws in the approach of asthmatic patients regarding the request for complementary tests.

Keywords: Asthma. Ionizing Radiation. ALARA. Choosing Wisely. Image Gently.

REFERÊNCIAS

Referências Citadas

BARRETO, M. L. *et al.* Prevalence of asthma symptoms among adolescents in Brazil: National Adolescent School-based Health Survey (PeNSE 2012).

Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 106-115, mai./2014.

BERNARDO, M. O.; ALMEIDA, F. A. D; MORGADO, F.. Campanha e Carteira de Radioproteção: Estratégias educativas que reduzem a exposição excessiva de crianças a exames radiológicos. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 178-184, jun./2017.

CANTALUPO, B. D. L. V. *et al.* Avaliação dosimétrica de pacientes pediátricos submetidos a exames radiográficos de seios paranasais. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 49, n. 2, p. 79-85, abr./2016.

DALCIN, P. T. R. *et al.* Factors associated with uncontrolled asthma in Porto Alegre, Brazil. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, Epub, v. 42, n. 11, p. 1097-1103, out./2009.

DEXHEIMER, J. W. *et al.* An asthma management system in a pediatric emergency department. **International Journal of Medical Informatics**, v. 82, n. 4, p. 230-238, 2013.

GENTILE, N. T. *et al.* Guidelines reduce x ray and blood gas utilization in Acute Asthma. **The American Journal of Emergency Medicine**, v. 21, n. 6, p. 451-453, 2003.

GINA - GLOBAL INICIATIVE FOR ASTHMA. Global strategy for asthma management and prevention. **GINA Report**, updated 2020. Disponível em: <<http://www.ginasthma.org>>; Acesso em: 28 set. 2020.

GRIMM, L.J. **Asthma Imaging**. Medscape. Updated: 03. Mar. 2016. Disponível em: <https://emedicine.medscape.com/article/353436-overview>; Acesso em: 29. Out. 2020.

KNAPP, J. F.; SIMON, S. D.; SHARMA, V.. Variation and Trends in ED Use of Radiographs for Asthma, Bronchiolitis, and Croup in Children. **Pediatrics**, USA, v. 132, n. 2, p. 245-252, ago./2013.

LAGE, B. A. *et al.* Avaliação do controle da asma em crianças e adolescentes do Programa Respirar da cidade de Ipatinga, Minas Gerais, Brasil. **Revista De Medicina**, São Paulo, v. 96, n. 3, p. 165-171, set./2017.

LIMA, L. G. C. D. S. *et al.* Estudo da exposição à radiação ionizante em crianças e adolescentes com asma. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 52-56, ago./2017.

MINAS GERAIS. Prefeitura Municipal de Ipatinga. Secretaria Municipal de Saúde. **Projeto de reestruturação municipal da assistência pública à asma do município de Ipatinga**. Ipatinga, MG, 2007.

PEARCE, N. *et al.* Worldwide trends in the prevalence of asthma symptoms: phase III of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). **Thorax**, USA, v. 62, n. 9, p. 758-766, mai./2007.

PIERRE FILHO, A.T. **Asmabrônquica. Diagnóstico da asma**. Disponível em <www.asmabronquica.com.br/medical/diagnostico.html> Acesso em: 01 out. 2020.

SAKANO, L. Y.; COSTA, F. B. A. D; RIBEIRO, F. Q. Avaliação do conhecimento do risco da radiação pela tomografia computadorizada em uma instituição de ensino. **Arq Med Hosp Fac Cienc Med Santa Casa São Paulo**, São Paulo, v. 61, n. 1, p. 17-22, set./2016.

SBPT. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT). Recomendações para o manejo da asma da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasil, v. 46, n. 1, p. 1-16, jan./2020.

TELLES FILHO, P. A. Asma brônquica. **Diagnóstico da asma**, 2017. Disponível em <<http://www.asmabronquica.com.br/medical/diagnostico.html>>. Acesso em: 11 out.2020.

Referências Consultadas

ALBERT EINSTEIN HOSPITAL ISRAELITA. Diretriz **Assistencial – Radiação ionizante nos Estudos radiológicos**. São Paulo, jul/2009

AMARAL, P. C. D. *et al.* Manejo da asma em um município do centro-oeste mineiro baseado na revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 7836-7846, fev./2020.

ANDRESZ, S. *et al.* Conclusions and recommendations from the 17th Workshop of the European ALARA Network: ALARA in emergency exposure situations. **Journal of Radiological Protection**, Lisboa, v. 38, n. 1, p. 1-5, fev./2018.

ATCI, I. B. *et al.* What do we know about ALARA? Is our knowledge sufficient about radiation safety?. **Journal of Neurosurgical Sciences**, USA, v. 61, n. 6, p. 597-602, dez./2017.

BANHOS, C. C. D. *et al.* Avaliação do conhecimento teórico e prático sobre asma em responsáveis por crianças atendidas na atenção primária. **Jornal Brasileiro Pneumologia**, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 1806-3756, ago./2019.

BEASLEY, R. *et al.* Asthma and Respiratory Foundation NZ Adolescent and Adult Asthma Guidelines 2020: a quick reference guide . **New Zealand Medical Journal**, New Zealand, v. 133, n. 1517, jun./2020.

BONDARENKO, P. J. S; LOPES, M. R. S. **Programa Respirar: Assistência a Crianças e Adolescentes Asmáticos**: Protocolo de Assistência. 3. ed. Ipatinga: Prefeitura de Ipatinga, 2019.

BRASIL, Ministério da Saúde. Doenças respiratórias crônicas / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Brasília, Ministério da Saúde, 2010. **Cadernos de Atenção Básica, 25**. Série A. (Normas e Manuais Técnicos).

BRITISH THORACIC SOCIETY/SIGN. **Guideline on the management of asthma - a national guideline**, jul. 2019.

BUCKMASTER, A; BOON, R. Reduce the rads: a quality assurance project on reducing unnecessary chest X-rays in children with asthma. **J Paediatr Child Health**, Australia, v. 3, n. 41, p. 107-111, mar./2005.

CARVALHO, W. B.; SOUZA, R. L.; SOUZA, N.. **Emergência e Terapia Intensiva Pediátrica**. 3. ed.: Atheneu, 2014.

CEER - CENTRO DE ESTUDOS ENERGÉTICOS E RADIOFÍSICOS. **Princípio ALARA**. Disponível em: <https://www.ceer.es/pt-pt/>. Acesso em: 28 set. 2020.

CERCI NETO, A.; FERREIRA FILHO, O. F.; BUENO, T. Exemplos brasileiros de programas de controle de asma. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 34, n. 2, p. 103-106, 2008.

CERCI NETO, A. Avaliação dos programas de asma existentes no Brasil. In: CERCI NETO, A. **Asma em saúde pública**. Barueri, SP: Manole, 2007. p.43-56.

CERUTTI, F. L. D. S. *et al.* Humanização na Radiologia Aplicada à Pediatria: Identificando as principais dificuldades enfrentadas pelos profissionais da área. **Journal of Health**, Paraná, v. 1, n. 23, p. 2178-3594, jan./2020.

CHOOSING WISELY. **Our Mission**. Disponível em: www.choosingwisely.org. Acesso em: 27 set. 2020.

COOKSON, W. The alliance of genes and environment in asthma and allergy. **Nature**, England, v. 25, n. 402, p. 5-11, nov./1999.

FAMILY PRACTICE NOTEBOOK. **Chest XRay in Asthma**. Disponível em: www.fpnotebook.com/. Acesso em: 27 set. 2020.

FERES, M. F. *et al.* Radiographic adenoid evaluation: Suggestion of referral parameters. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 90, n. 3, p. 279-285, jan./2014.

FIGUEIREDO, M. F. S. *et al.* Solicitação de exames de apoio diagnóstico por médicos na Atenção Primária à Saúde. **Saúde Debate**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 114, p. 729-740, set./2017.

FIOCCHI, Alessandro; VALLUZZI, Rocco; DAHDAH, Lamia. Zero tolerance for asthma deaths in children. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 96, n. 4, p. 403-405, jan./2020.

FIRMIDA, M.; BORGLI, D.. Abordagem da exacerbação da asma em pediatria. **Revista de Pediatria SOPERJ**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 36-44, set./2017.

FONTES, M. J. F. *et al.* Impact of an asthma management program on hospitalizations and emergency department visits. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 87, n. 5, p. 412-418, jun./2011.

FONTES, et al.. Asma. In: LEÃO, E et.al.. **Pediatria ambulatorial**. 5. ed. Belo Horizonte: Coopmed, 2013. p. 671-728.

FRUSH, D. P.. Radiation risks to children from medical imaging. **Revista Médica Clínica Las Condes**, Chile, v. 24, n. 1, p. 15-20, jan./2013.

FSFX/USISAUDE. Fundação São Francisco Xavier/Usisaúde. Programa Atitude rima com Saúde. **Protocolo técnico do Projeto Respirar**. Ipatinga, MG, 2013.

GERSHEL et al..The usefulness of chest radiographs in first asthma attacks. **The New England Journal of Medicine**, n. 309, p. 336-339, 1983.

GILDENHUYS, Johann; LEE, Mark; ISBISTER, Geoffrey K.. Does implementation of a paediatric asthma clinical practice guideline worksheet change clinical practice?. **International Journal of Emergency Medicine** , local, v. 2, n. 1, p. 33-39, abr./2009.

HALL, E.J. Radiation biology for pediatric radiologists. **Pediatric Radiology**, v. 39, sup. 1, p. 57-64, 2009.

IMAGE GENTLY. **What can I do as a Physicist?**. Disponível em: <https://www.imagegently.org/>. Acesso em: 26 set. 2020.

KALESNIKOFF, J.; GALLI, S.J. New developments in mast cell biology. **Nature Immunology**, v. 9, n. 11, p. 1215-23, 2008.

KAWAKAMI, T.; KASHIWAKURA, J.; KAWAKAMI, Y. Histamine-Releasing Factor and Immunoglobulins in Asthma and Allergy. **Allergy Asthma Immunology Research**, v. 6, n. 1, p. 6-12, 2014

LANA, F.C.D.; TONELLI, I.S. Demand for complementary medium-complexity tests for primary health care. **Rev baiana enferm.** 2017;31(3):e22172

LEE, Christoph I; ELMORE, Joann G. Radiation-related risks of imaging.: **UpToDate**, 2019.

LEMANSKE, R. F; BUSSE, W. W. Asthma. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, USA, v. 111, n. 2, p. 502-519, fev./2003.

LEMANSKE, R. F; BUSSE, W. W. Asthma: Clinical Expression and Molecular Mechanisms.. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**,, USA, v. 125, n. 1, p. 95-102, fev./2010.

LEÃO, E. *et al.* **Pediatria Ambulatorial**. 5. ed.: Coopmed, 2013.

LIMA, C. M. A. D. O; MO, A. M. V. Proteção Radiológica à criança e ao adolescente. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 5, p. 35-41, ago./2010.

MADRIGANO, R. R. *et al.* Avaliação do conhecimento de médicos não radiologistas sobre aspectos relacionados à radiação ionizante em exames de imagem. **Radiologia Brasileira**, Brasil, v. 47, n. 4, p. 210-216, jul./2014.

MENDES, E. V. O cuidado das condições crônicas na atenção primária à saúde: o imperativo da consolidação da estratégia da saúde da família. Brasília, DF: **Organização Pan-Americana da Saúde**, 2012.

MINAS GERAIS. Prefeitura Municipal de Ipatinga. Secretaria Municipal de Saúde. **Protocolo de Atendimento Médico - Programa Respirar**. Ipatinga, MG, 2015.

NICE -National Institute for Health and Care Excellence. **Asthma: diagnosis, monitoring and chronic asthma management: NICE guideline**. Reino Unido, nov/2017.

OPENEPI. **Estatísticas epidemiológicas de código aberto para a Saúde Pública**. Disponível em: www.openepi.com. Acesso em: 27 set. 2020.

PICKUP, C.M.; NEE, P.A.; RANDALL, P.E. Radiographic features in 1.016 adults admitted to hospital with acute asthma. **Journal of Accident & Emergency Medicine**, v. 11, n. 4, p. 234, 1994.

PIRES, M. R. G. M. *et al.* Supply and demand of the medium-complexity/SUS: relation with primary health care . **Ciênc. saúde coletiva**, Brasil, v. 15, n. 1, p. 1009-1019, jun./2010.

PIVA, J.P.; GARCIA, P.C.R.; AMANLÉIA, S.L. Asma aguda grave. In: CAMPOS JR., D.; BURNS, D.A.R.; LOPEZ, F.A. **Tratado de pediatria**, 3. ed. Barueri, São Paulo:Manole, 2015, p. 2887-2897.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Programa Respirar - Ipatinga**. Disponível em: www.cidadesustentaveis.org.br. Acesso em: 27 set. 2020.

QUINONEZ, R. A. *et al.* Choosing wisely in pediatric hospital medicine: five opportunities for improved healthcare value. **Journal of Hospital Medicine**, v. 8, n. 9, p. 479-485, set./2013.

REED, M.D. Imaging utilization commentary: a radiology perspective. **Pediatric Radiology**, v. 38, n. 4, p. 660-663, 2008.

RIVERA, J. *et al.* New insights on mast cell activation via the high affinity receptor for IgE. **Advanced Immunology**, v. 98, p. 85-120, 2008.

ROBACK, M.G.; DREITLEIN, D. A. Chest radiograph in the evaluation of first time wheezing episodes: review of current clinical practice and efficacy. **Pediatric Emergency Care**, v. 14, n. 3, p. 181-4, 1998.

SHEPERD, M. Chest X-ray in acute wheeze. **Starship Children's Health Clinical Guideline**.2010, Jun. Disponível em <www.adhb.govt.nz>; Acesso em: 02 out. 2020.

SILVA, E.C.F. Asma brônquica. **Revista HUPE**, v. 7, n.2, p. 33-57, 2008.

SIRCAR, G. *et al.* Allergic asthma biomarkers using systems approaches. **Frontiers in Genetics**, v. 4, n. 308, p. 1-10, 2014.

SBP - SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **SBP Lança Image Gently no Brasil**. Out./2018. Disponível em: <https://www.sbp.com.br>. Acesso em: 26 set. 2020.

SHAH, N.B.; PLATT, S.L. ALARA: is there a cause for alarm? Reducing radiation risks from computed tomography scanning in children. **Current Opinion in Pediatrics**, v. 20, n. 3, p. 243-7, 2008.

SOCIETY, British Thoracic. **British guideline on the management of asthma: A national clinical guideline**. 3. ed., 2019.

SOLE *et al.* Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis, and atopic eczema among Brazilian children and adolescents identified by the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) - Phase 3.. **Jornal de Pediatria**, São Paulo, v. 82, n. 5, p. 341-346, abr./2006.

SOLE, D. *et al.* Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis, and atopic eczema in Brazilian adolescents related to exposure to gaseous air pollutants and

socioeconomic status. **J Investig Allergol Clin Immunol**, Spain, v. 17, n. 1, p. 6-13, set./2007.

TODO, A.S.; RODRIGUES JUNIOR, O. Fundamentos da proteção radiológica. Proteção radiológica. São Paulo, **Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares IPEN-CNEN/SP**. Disponível em <www.ipen.br/ensino>. Acesso em: 10 nov. 2014.

TONELLI, Isadora Soto; LANA, F. C. F. Demanda de exames complementares de média complexidade na atenção primária à saúde. **Revista Baiana de Enfermagem**, Brasil, v. 31, n. 3, p. 1-10, out./2017.

TRIVEDI, A. *et al.* Using imaging as a biomarker for asthma. **The Journal of Allergy and Clinical Immunology**, Ohio, v. 139, n. 1, p. 1-10, jan./2017.

URRUTIA-PEREIRA, Marilyn; AVILA, Jennifer; SOLÉ, Dirceu. Programa Infantil de Prevenção de Asma: um programa de atenção especializada a crianças com sibilância/asma. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasil, v. 42, n. 1, p. 42-47, jan./2016.

WAKEFORD, Richard. The risk of childhood leukaemia following exposure to ionising radiation--a review. **Journal of Radiological Protection**, USA, v. 33, n. 1, p. 1-25, mar./2013.

APÊNDICE

Apêndice A - Classificação Qualis das revistas utilizadas na revisão bibliográfica

Título da Revista	Classificação Qualis
ALLERGY ASTHMA IMMUNOLOGY RESEARCH	B1
ARQUIVOS MÉDICOS DOS HOSPITAIS E DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA SANTA CASA DE SÃO PAULO	B5
BRAZILIAN JOURNAL OF MEDICAL AND BIOLOGICAL RESEARCH	B2
BRAZILIAN JOURNAL OF SURGERY AND CLINICAL RESEARCH B5	B5
CIÊNCIA & SAÚDE COLETIVA	B3
CURRENT OPINION IN PEDIATRICS	B1
FRONTIERS IN GENETICS	A2
INTERNATIONAL JOURNAL OF MEDICAL INFORMATICS	A2
JORNAL BRASILEIRO DE PNEUMOLOGIA	B2
JORNAL DE PEDIATRIA	B1
JOURNAL OF ALLERGY AND CLINICAL IMMUNOLOGY	A1
JOURNAL OF HEALTH	B5

JOURNAL OF INVESTIGATIONAL ALLERGOLOGY & CLINICAL IMMUNOLOGY	B1
JOURNAL OF NEUROSURGICAL SCIENCES	B3
JOURNAL OF PAEDIATRICS AND CHILD HEALTH	B2
JOURNAL OF RADIOLOGICAL PROTECTION	B2
NATURE	A1
NATURE IMMUNOLOGY	A1
PEDIATRIC EMERGENCY CARE	B3
PEDIATRIC RADIOLOGY	B1
PEDIATRIC RADIOLOGY	B2
PEDIATRICS	A1
RADIOLOGIA BRASILEIRA	B3
REVISTA BAHIANA DE ENFERMAGEM	B2
REVISTA BRASILEIRA DE EPIDEMIOLOGIA	B3
REVISTA DE MEDICINA USP	B5

REVISTA DE PEDIATRIA SOPERJ	C
REVISTA HOSPITAL UNIVERSITÁRIO PEDRO ERNESTO	B5
REVISTA MÉDICA CLÍNICA LAS CONDES	B5
REVISTA PAULISTA DE PEDIATRIA	B3
SAÚDE DEBATE	B4
THE AMERICAN JOURNAL OF EMERGENCY MEDICINE	B2
THORAX	A1

ANEXOS

ANEXO A – Formulário de Coleta de Dados

Paciente	HMC	SMS
Data de nascimento		
Gênero		
Unidade de saúde / equipe		
Início no programa respirar		
Número de Rx realizados e local (internação / PA / ambulatório) antes do protocolo atual		
Número de Rx realizados e local (internação / PA / ambulatório) após o protocolo atual		
Outros exames com radiação ionizante antes do protocolo atual		
Outros exames com radiação ionizante após o protocolo atual		
Descrição dos laudos dos exames antes do protocolo atual		
Descrição dos laudos dos exames após protocolo atual		

ANEXO B – Justificativa de Dispensa do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido)

Entendemos a importância do respeito à dignidade humana e a relevância de que toda pesquisa, sempre que possível, se processe com consentimento livre e esclarecido (TCLE) dos participantes. Entretanto, para a execução deste projeto, sua obtenção inviabilizará o estudo pelos motivos a seguir:

1. Difícil localização de familiares, pois os mesmos não frequentam regularmente o hospital e os consultórios dos médicos responsáveis.
2. Os pacientes foram atendidos há muito tempo e o endereço e telefone já não são os mesmos.
3. Não existirá contato dos pesquisadores com os participantes da pesquisa.
4. Apresentar riscos mínimos para os participantes, sendo estes inerentes à quebra accidental da confidencialidade dos dados.
5. Os responsáveis pelo banco de dados autorizaram a coleta das informações presentes nos bancos, mas não permitirão o contato com os pacientes

Contudo os pesquisadores comprometem-se a preservar a privacidade dos participantes de pesquisa, garantindo que os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para a execução do projeto em questão, e que as informações divulgadas, de maneira nenhuma identifiquem o participante de pesquisa, e que o acesso aos dados registrados em prontuário de pacientes ou em bases de dados para fins da pesquisa científica será feito somente após aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética; e que o acesso aos dados será supervisionado por uma pessoa que esteja plenamente informada sobre as exigências de confiabilidade; assegurando o compromisso com a privacidade e a confidencialidade dos dados utilizados preservando integralmente o anonimato e a imagem do participante bem como a sua não estigmatização; assegurando a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou econômico-financeiro.

O pesquisador terá acesso aos dados da propedêutica radiológica realizada em apenas dois momentos (um ano antes e um ano após as adequações no

protocolo do Programa Respirar), através do sistema informatizado específico para esses dados e somente coletará aqueles necessários, sem informações adicionais e sem contato com o prontuário do paciente. Somente serão recolhidas informações que se referem ao estudo do uso da radiação ionizante: idade, sexo, unidade de saúde e equipe, número de exames radiológicos realizados, onde foram realizados os exames (ambulatório, internação e serviço de urgência).

Salienta-se também que os dados serão coletados de forma individual, mas que as análises serão feitas para o grupo, e, portanto, quando publicados, não permitirão qualquer identificação individual do paciente.

Em nosso entendimento a não obtenção do TCLE não comprometerá a saúde do participante, não acarretará qualquer dano associado, não provocará vulnerabilidade, não trará riscos substanciais à privacidade e confidencialidade dos dados dos participantes ou aos vínculos de confiança com o pesquisador.

Devido à impossibilidade de obtenção do TCLE (Termo de Consentimento Livre Esclarecido) de todos os participantes da pesquisa, assino este termo para salvaguardar seus direitos.

Ipatinga, ___/___/_____

Assinatura do Pesquisador Responsável