

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS:  
PEDIATRIA

**CONCORDÂNCIA NO DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO  
DA DOENÇA RESPIRATÓRIA AGUDA BAIXA EM  
CRIANÇAS**

EDGAR ENRIQUE SARRIA ICAZA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Porto Alegre, Brasil, 2003

**S247c** Sarria Icaza, Edgar Enrique

Concordância no diagnóstico radiológico da doença respiratória aguda baixa em crianças / Edgar Enrique Sarria Icaza ; orient. Sérgio S. Menna Barreto ; co-orient. Gilberto Bueno Fischer. – 2003.  
110 f. : il. p/b.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas : Pediatria. Porto Alegre – RS, 2003.

1. Doenças respiratórias : Diagnóstico 2. Doenças respiratórias : Radiografia 3. Doença aguda 4. Sistema respiratório : Patologia 5. Criança I. Menna Barreto, Sérgio Saldanha II. Fischer, Gilberto Bueno III. Título.

NLM: WS 280

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS:  
PEDIATRIA

# **CONCORDÂNCIA NO DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO DA DOENÇA RESPIRATÓRIA AGUDA BAIXA EM CRIANÇAS**

Autor: EDGAR ENRIQUE SARRIA ICAZA

Orientador: **Sergio Saldanha Menna Barreto**

Co-Orientador: **Gilberto Bueno Fischer**

“A apresentação desta dissertação é exigência do Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Pediatria, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para obtenção do título de Mestre”

Porto Alegre, Brasil, 2003

---

## DEDICATÓRIA

Ao Gabriel,  
filho, orgulho, professor e inspiração.  
A saudade foi o maior desafio,  
mas a certeza do seu sorriso foi a principal motivação  
dessa conquista.

À memória  
do meu irmão Roberto,  
da minha Otramama  
e do meu sobrinho Robertito Iván,  
a sua ausência nunca significou falta de presença.

Às crianças  
da Nicarágua, do Brasil e de qualquer lugar,  
Pelo que elas representam:  
O futuro.

---

## AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao Governo Brasileiro pela oportunidade de continuar estudando em condição de Bolsista do Programa PEC-PG.

Que a solidariedade silenciosa com outros países em desenvolvimento resulte na liderança real, que um país com o potencial do Brasil, deve e merece ter.

---

## AGRADECIMENTOS

Aos membros da comissão de seleção para o período 2001-2003 do PPG de Pediatria da UFRGS. É uma honra ser o primeiro estrangeiro no programa.

À Dra. Newra Rotta, Coordenadora do PPG de Pediatria no período atual, pelo seu apóio incondicional, sobretudo durante aqueles primeiros meses...

Ao meu Orientador e Professor, Dr. Menna Barreto, por ter me aceito como orientando sem me conhecer, pelo estímulo e pela confiança depositados em mim. Essa oportunidade valeu ouro.

Ao meu Co-Orientador e Professor, Dr. Fischer, pela oportunidade de aprender um pouco sobre pneumo-pediatria ao lado de quem sabe muito

À minha irmã Annie e ao meu cunhado Paulo. Só com o seu apoio essa viagem foi possível.

Aos Albuquerque Sarria / Zoppas. Sem dúvida que qualquer grande expressão de gratidão da minha parte, é pequena quando comparada com a sua generosidade por toda a família.

À minha irmã Sílvia, por ser a retaguarda de Gabriel.

Aos meus pais, pelo reencontro.

À minha mãe, pela companhia, cumplicidade, apoio e, obviamente, pelos mimos!

À minha Aya. Aqueles anos ficaram para valer

Ao Dr. Carlos Quintero, amigo e *Maestro*. Finalmente tive a minha chance: *gracias* ! (Ele é o culpado para que eu começasse a gostar desse "negócio" de pesquisas, de pneumologia e coisas assim).

À Marizete, além de grande mulher, grande amiga e grande profissional, meu primeiro e maior ponto de referência do Brasil imenso.

À Rosane, Secretária do PPG de Pediatria, pela sua competência técnica.

Ao Dr. Moreira e ao Marcos, respectivamente Coordenador e Secretário do PPG de Pneumologia, por me acolher quase como mais um do Programa.

Ao João Límasss, pela amizade e a parceria de Mestrandos na mesma trilha, e pela sua ajuda na construção das versões X<sup>n</sup> da ficha.

Aos Drs. José Antônio Flores, João Lima e Ricardo Sukiennik pela sua participação na minha dissertação, sobretudo sob regime de "preencher as fichas para ontem".

À Benedita e à Zete pela ajuda com o português. Bem que tentaram, mas eu acabava mudando o texto antes de ter as suas correções na mão, e o *portunhol* é resistente, mesmo!

Aos membros das equipes da Pneumo e da Cirurgia torácica do HCSA em 2002, alto clero, baixo clero e de outros cleros também: Fischer, Ricardo, Helena, João, Lenara, Simone, Felizetti e Cristiano. Trabalho não faltou, mas só assim se constrói. Novos desafios virão!

À Loiva e à Fatima. As minhas primeiras amigas no HCSA, e, por continuar sendo.

Aos membros da equipe multidisciplinar: R1s, Enfermeiras e auxiliares, Fisioterapeutas, Psicólogas, Fonoaudiólogas, Nutricionistas e Assistentes Sociais. Fazer boa medicina é trabalho para equipes!

Ao *velho* Hospital Santo Antônio, por me acolher nesses dois último anos da sua história.

E claro, aos pacientes da pneumo, crianças que nos conquistaram com a sua vontade de viver.

---

## SUMÁRIO

- Lista de Abreviaturas .....	i
- Lista de Figuras .....	iii
- Lista de Tabelas .....	iv
1. Resumo / Summary .....	vii
2. Introdução .....	1
3. Revisão da Literatura.....	5
3.1 Técnica Radiológica: requerimento de padrões de qualidade.....	6
3.2 Sujeito Avaliado: Particularidades morfológicas e funcionais das crianças.....	9
3.2.1 Considerações Anatômicas.....	11
3.2.2 Considerações Etiológicas.....	14
3.3 Observador: Erro e Variabilidade fazem parte da medicina.....	18
3.3.1 Elementos teóricos sobre Erro Humano.....	19
3.3.2 Estabelecendo a diferença entre Erro e Variabilidade.....	21
3.3.3 Importância da Experiência e do Treinamento.....	24
3.3.4 Concordância Inter-Observadores para Pneumonia em Adultos.....	26
3.3.5 Concordância Inter-Observadores para Pneumonia em Crianças.....	27
3.4 Resumindo.....	30
4. Justificativa.....	31
5. Objetivos.....	32
6. Material e Métodos.....	33
7. Resultados.....	40
8. Discussão.....	54
- Os resultados do estudo e o descrito na literatura.....	54
- Os resultados do estudo e o diagnóstico de DRAB.....	56
- Resultados do estudo e considerações metodológicas.....	62
- Variabilidade interobservadores e desempenho profissional.....	64
9. Conclusões.....	68
10. Referências bibliográficas.....	69
11. Anexos.....	79
- Tabelas .....	80
- Ficha .....	92

## Lista de Abreviaturas

- IRA: Infecção(ões) respiratória(s) aguda(s)
- WHO: *World Health Organization*
- OMS: Organização Mundial da Saúde
- DRAB: Doença respiratória aguda baixa
- AIDPI: Atenção Integral às Doenças Prevalentes da Infância
- MEDLINE: *Medical Library on Line*
- HealthSTAR: Base de dados sobre saúde, criada pelas *National Library of Medicine* e *American Hospital Association*.
- HSPROJ: *Health Services Research Projects in Progress*
- EUA: Estados Unidos de América
- ACR: *American College of Radiology*
- BTS: *British Thoracic Society*
- PAC: Pneumonia adquirida na comunidade
- PNG: Papúa Nova Guiné
- UTI: Unidade de terapia intensiva
- ROC: *Receiver Operating Characteristic*
- ATS: *American Thoracic Society*
- ICIS: *Institute for Clinical Systems Improvement*
- PORT: *Pneumonia Outcome Research Trial*
- DRAB: Doença Respiratória Aguda Baixa
- CIO: Concordância interobservador(es)
- CAO: Concordância intraobservador (es)
- IC95%: Intervalo de confiança de 95 %
- HSJ: Hospital Santiago de Jinotepe
- PBAK: *Prevalence Bias Adjusted Kappa*
- LI-1C: Lobo Individual com um componente
- LI-1C + VL-OC: Lobo individual com um componente mais vários lobos com outro componente
- 2C: Dois componentes
- BVA: Bronquiolite Viral aguda

HCSA: Hospital da Criança Santo Antônio

EMC: Educação médica continuada

NEJM: *New England Journal of Medicine*

---

## **FIGURAS**

Figura 1.....	12
Cronologia do desenvolvimento do pulmão	
Figura 2.....	23
Relação entre severidade e certeza no reconhecimento de anormalidades	

## TABELAS

Tabela 1.....	8
Considerações sobre a Qualidade do Radiograma de Tórax em Crianças	
Tabela 2.....	10
Alterações Radiológicas na Avaliação do Radiograma de Tórax em Crianças	
Tabela 3.....	16
Achados radiológicos e bactérias em estudos sobre Pneumonia	
Tabela 4.....	29
Comparação da CIO / CAO de 6 estudos sobre DRBA	
Tabela 5.....	41
Qualidade do Filme	
Tabela 6.....	43
Localização, Distribuição e Padrões de Alteração	
Tabela 7.....	45
Distribuição dos Padrões Radiológicos	
Tabela 8.....	47
Outras Alterações Radiológicas	
Tabela 9.....	49
Impressão Diagnóstica	
Tabela 10.....	50
Valores de <i>Kappa</i> Inter- Observadores	

Tabela 11.....	52
Valores de <i>Kappa</i> Intra- Observadores	

Tabela 12.....	56
Relação entre Diagnósticos e Achados Radiológicos de Pneumonia	

### **Tabelas em Anexos**

Tabela 1.....	80
Estatística de Kappa Inter-Observadores 1 e 2: <i>Kappa</i> simples, IC 95% e <i>PABAK</i>	

Tabela 2.....	81
Estatística de Kappa Inter-Observadores 1 e 2: Concordância Esperada, Observada e Calculada	

Tabela 3.....	82
Estatística de Kappa Inter-Observadores 1 e 3: <i>Kappa</i> simples, IC 95% e <i>PABAK</i>	

Tabela 4.....	83
Estatística de Kappa Inter-Observadores 1 e 3: Concordância Esperada, Observada e Calculada	

Tabela 5.....	84
Estatística de Kappa Inter-Observadores 2 e 3: <i>Kappa</i> simples, IC 95% e <i>PABAK</i>	

Tabela 6.....	85
Estatística de Kappa Inter-Observadores 2 e 3: Concordância Esperada, Observada e Calculada	

Tabela 7.....	86
Estatística de Kappa Intra-Observador 1: <i>Kappa</i> simples, IC 95% e <i>PABAK</i>	

---

Tabela 8.....	87
Estatística de Kappa Intra-Observador 1: Concordância Esperada, Observada e Calculada	
Tabela 9.....	88
Estatística de Kappa Intra-Observador 2: <i>Kappa</i> simples, IC 95% e <i>PABAK</i>	
Tabela 10.....	89
Estatística de Kappa Intra-Observador 2: Concordância Esperada, Observada e Calculada	
Tabela 11.....	90
Estatística de Kappa Intra-Observador 3: <i>Kappa</i> simples, IC 95% e <i>PABAK</i>	
Tabela 12.....	91
Estatística de Kappa Intra-Observador 3: Concordância Esperada, Observada e Calculada	

*As aparências para a mente são de quatro tipos:*

*As coisas,*

*ou são o que parecem ser,*

*ou não são, nem parecem ser,*

*ou são e não parecem ser,*

*ou não são, mas parecem ser.*

*Posicionar-se corretamente frente a todos esses casos*

*é a tarefa do homem sábio*

Epictetus, século II d.C.

## RESUMO

**Objetivo:** Estudar a concordância no diagnóstico radiológico da doença respiratória aguda baixa (DRAB) em crianças.

**Métodos:** Sessenta radiogramas do tórax de crianças menores de cinco anos foram avaliados, individualmente, por três médicos: um radiologista pediátrico (RP), um pneumologista pediatra (PP) e 1 pediatra experiente no atendimento de sala de emergências (PE). Todas as crianças tinham procurado atendimento por apresentar um quadro agudo de infecção respiratória com aparente participação pulmonar. Os avaliadores desconheciam os diagnósticos originais, mas receberam uma ficha padrão com dados clínicos e laboratoriais dos pacientes no momento da consulta inicial. *Variáveis:* Agrupadas em cinco categorias: a) qualidade técnica do filme; b) localização da alteração; c) padrões radiográficos; d) outras alterações radiográficas; e) diagnóstico. *Análise Estatística:* Para estudar a concordância entre as três duplas possíveis de observadores, utilizou-se a estatística de *Kappa*, aceitando-se os valores ajustados para viés de prevalência (*PABAK*).

**Resultados:** Os valores *Kappa* totais de cada dupla de observadores (RP x PP, RP x PE e PP x PE) foram 0.41, 0.43, e 0.39 respectivamente, o que representa em média, uma concordância interobservadores moderada (0.41). Outras variáveis: “qualidade técnica” teve uma concordância regular (0.30); com “localização”, foi moderada (0.48); com “padrões radiográficos” foi regular (0.29); com “outras alterações radiográficas” foi moderada (0,43); e com “diagnóstico”, regular (0.33). Quanto à concordância global intraobservadores, a mesma foi moderada (0.54), com valores menores dos descritos na literatura.

**Conclusões:** A variabilidade interobservadores é inerente à interpretação dos achados radiológicos, e determinar o diagnóstico exato da DRAB nas crianças tem seus desafios. Nossos resultados foram similares aos descritos na literatura.

Palavras chaves: **Infecções respiratórias, pneumonia, diagnóstico, radiografia de tórax.**

## SUMMARY

**Objective:** To evaluate the inter-observer agreement on the radiographic diagnosis of lower respiratory tract disease (LRTD) in children.

**Methods:** Chest X-Rays (CXR) from sixty children younger than 5 years of age were evaluated by three physicians: a pediatric radiologist (PR), a pediatric pulmonologist (PP) and an experienced emergency pediatrician (EP). All children had visited the Emergency Room for having an acute respiratory infection, with apparent lower respiratory tract involvement. Observers were blinded for the original diagnostic conclusions, but clinical and laboratory data from the initial medical evaluation were handed-in with each film. *Variables:* Grouped in five categories: a) film quality; b) site of abnormality; c) radiographic patterns; d) other radiographic images; e) diagnosis. *Statistics:* Inter-observer agreement was assessed using *Kappa* statistics, accepting its prevalence-bias-adjusted values (*PABAK*).

**Results:** *Kappa* values for each of the three observers pairs formed (RP x PP, RP x EP, and PP x PE) were: 0,41, 0,43, and 0,39 respectively. The overall inter-observer agreement was moderate (0.41). Agreement on other variables: regular on “technical quality” (0.30); moderate on “site of abnormality” (0.48); fair on “radiographic patterns” (0.29); moderate on “other radiographic images” (0,43); and moderate on “diagnosis” (0.33). The overall intra-observer agreement was “moderate” (0.54), although lower than the ones reported in the medical literature on CXR variability.

**Conclusions:** Inter-observer variability is an intrinsic characteristic of CXR interpretation, and to ascertain the exact diagnosis of LRTD in children has its challenges. Our results were similar to those reported on different medical journals.

**Key words:** Lower respiratory infections, pneumonia, diagnosis, chest x-ray.

## INTRODUÇÃO

É sabida a importância que as infecções respiratórias agudas (IRA) tem em termos de saúde pública pelas taxas de morbidade e mortalidade nos países em desenvolvimento (WHO, 1991; DUARTE et al, 2002; BENGUIGUI et al, 2001; McINTOSH et al, 2002; MILLER et al, 1999). Neles, as IRA e particularmente a pneumonia, representam a principal causa de mortalidade, e as probabilidades de que isso mude num mediato prazo não parecem muito otimistas (COSTELLO e WHITE, 2001; WAGSTAFF, 2000).

A estratégia atual da Organização Mundial da Saúde (OMS) para reduzir as mortes por pneumonia iniciou-se na década de 80 e tem como base o manejo adequado de caso, cujo foco principal é a detecção e tratamento precoce da doença (BENGUIGUI, 1999). Classicamente a presença de febre, aumento da frequência respiratória, tosse e crepitações inspiratórias fazem suspeitar o diagnóstico de pneumonia em crianças. A confirmação diagnóstica, porém, precisa da realização de um radiograma de tórax que evidenciará uma ou mais áreas de consolidação, que são a expressão radiológica mais comum de pneumonia bacteriana (DAVIES et al, 1996; LONG, 1999; SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NEUMOLOGIA PEDIATRICA, 2001; RUVINSKY e BALANZAT, 1999; PAIVA et al, 1998).

A estratégia de controle das IRA impulsionada pela OMS, hoje incluída na estratégia AIDPI (Atendimento Integral às Doenças Prevalentes da Infância) não inclui a utilização dos raios-x como elemento diagnóstico básico de pneumonia (WHO, 1990; MINSA, 1999). Para isso, baseia-se fundamentalmente em três condições: a) a disponibilidade de equipamentos de raios-x nos países em desenvolvimento é reduzida além de representar custos elevados para os mesmos; b) quando se compara a radiologia de tórax com os sinais clínicos chaves das normas, taquipnéia associada com tiragem sub-costal têm maior sensibilidade e especificidade; c) existe considerável variabilidade inter-observadores na interpretação radiológica (WHO, 1990; ARIAS et al, 1997; CAVANAGH, 1998; PECHÈRE, 1995).

A primeira condição constitui-se definitivamente num argumento válido nos locais que não contam com o recurso técnico, mas nem por isso deve-se minimizar a importância da imagiologia, quando disponível. Na grande parte dos estudos que compararam sensibilidade e especificidade da radiologia com os sinais clínicos, o padrão áureo para definir caso de pneumonia, foram os achados radiográficos e não a confirmação laboratorial de agentes etiológicos no pulmão, (PÈCHERE, 1995; MARGOLIS e GADOMSKI, 1998; CHILDREN'S HOSPITAL MEDICAL CENTER OF CINCINNATI, 2001). Isto gera um viés importante que limita o peso da segunda condição. Quanto à terceira condição, a variabilidade inter-observadores representa um desafio não só para a imagiologia e outras áreas da medicina, como também para profissões e atividades diversas do ser humano, assim, torna-se necessário diferenciá-la do erro (LEV et al, 1999; STREINER e NORMAN, 1995). As normas usadas para o controle das IRA que utilizam sinais clínicos têm uma variabilidade inter-observadores que depende do grau de treinamento e da padronização da técnica para reduzir a variabilidade (LANATA, 1999).

A estratégia de controle das IRA impulsionada pela OMS tem 2 décadas de existência. Embora tenha sido o melhor esforço em termos de saúde pública internacional desenvolvido até hoje, o seu sucesso é considerado modesto. A insuficiência dessa tentativa justifica-se em razão de que os obstáculos operacionais estão vinculados a duas situações: a) falta de integração e coordenação entre as políticas econômicas e sociais em nível nacional, b) articulação inadequada entre a cooperação internacional e o planejamento nacional (COSTELLO e WHITE, 2001).

De qualquer maneira, quanto às limitações técnicas que representam o controle das IRA, a OMS decidiu investir também em pesquisa para a prevenção, utilizando vacinas como estratégia alternativa, baseada no conhecimento dos grandes agentes etiológicos da pneumonia em crianças. Levando em consideração a radiologia como o melhor método

diagnóstico disponível, foi publicado no ano 2001 um protocolo de trabalho do “Grupo da OMS para Investigação de Vacinas contra a Pneumonia”, que pretende padronizar a interpretação do radiograma de tórax no diagnóstico de pneumonia em crianças, como parte inicial do estudo multicêntrico e multinacional, que testará o grau de validade do investimento em vacinas como estratégia de controle das IRA (WHO, 2001).

Efetivamente, apesar do valor e da importância dos raios-x no diagnóstico da pneumonia em crianças, poucos estudos detiveram-se no conhecimento e melhoramento dos elementos da variabilidade inter-observadores. Numa recente revisão sistemática sobre o assunto (SWINGLER, 2001), Swingler pesquisou em 3 das mais importantes bases de artigos médicos (MEDLINE, HealtSTAR e HSRPROJ), estudos publicados entre 1966 e 1999, identificando somente 10 artigos sobre concordância inter-observadores no diagnóstico de infecções respiratórias baixas agudas em crianças, dos quais somente 6 eram metodologicamente adequados para a análise.

Por outro lado, a maioria de estudos de concordância na radiologia, geralmente só incluem radiologistas como observadores, e isso não é diferente nos estudos de crianças com doenças respiratórias (SWINGLER, 2001; ROBINSON, 1997). Na prática dos países em desenvolvimento a disponibilidade de radiologistas nas unidades de saúde é limitada, sendo, muitas vezes, responsabilidade dos clínicos a interpretação dos radiogramas além da conduta em relação aos pacientes (SCHANDORF e TETTEH, 1998). Para alguns isto pode diminuir a qualidade do diagnóstico radiológico, porém, vários estudos sugerem que a interpretação de médicos não-radiologistas, mas experientes e treinados dentro de determinada área médica, é similar à dos radiologistas, para essa particular área de atuação (ROBINSON, 1998; RICO, 1998). No presente estudo pretendemos avaliar a concordância inter-observadores entre três médicos treinados e experientes, um de cada uma das sub-especialidades que têm maior contato com crianças que sofrem de doenças respiratórias agudas.

## REVISÃO DA LITERATURA

Röntgen descobriu os raios-x na última década do século 19. O primeiro radiograma de tórax estático foi realizado em 1896, e no início do século XX existiam descrições de estados patológicos comuns na época, como a tuberculose e a doença hidática (HANSELL, 1997). Contudo, o uso em crianças ocorreu alguns anos depois, em menor escala que em adultos sobretudo devido à insuficiente colaboração do paciente pediátrico, necessária em virtude dos maiores tempos de exposição usados naquela época.

Por outro lado, as infecções respiratórias são a causa mais comum de doença em crianças de países desenvolvidos, assim como de países em desenvolvimento. Nos países do último grupo, as infecções pulmonares destacam-se como causa importante de mortalidade nos menores de cinco anos (DUARTE et al, 2002; AHMAD et al, 2000). Nos locais em que existe a disponibilidade de aparelhos de raio-x, esta é a principal ferramenta diagnóstica utilizada. A chegada da tomografia computadorizada do tórax permitiu grandes avanços nos casos em que o radiograma de tórax não oferecia informações suficientes para a compreensão de alterações toraco-pulmonares, principalmente devido à sobreposição de estruturas anatômicas. Porém, o radiograma simples de tórax, para confirmar ou descartar a presença de pneumonia continua como a principal indicação de uso dos raios-x em crianças, e uma das principais em adultos (JOHN, 1999).

O estudo radiográfico simples de tórax é o exame de imagenologia mais realizado no mundo, cujos custos, só nos Estados Unidos de América (EUA) foram de \$ 11 bilhões de dólares por ano na década passada (HANSELL, 1997). Apesar da ampla difusão, usar adequadamente o recurso técnico como auxílio diagnóstico continua sendo um desafio para os pediatras e clínicos que lidam com crianças agudamente doentes. Isso acontece devido a diversos elementos que estão presentes na interpretação do radiograma, tanto elementos da

técnica radiológica quanto do sujeito avaliado, bem como elementos relacionados ao observador. (GODDMAN et al, 1980).

Os elementos técnicos manifestam-se na qualidade do filme e incluem tempo e quantidade de exposição aos raios-x, processo de revelação do filme e interferências na produção da imagem, assim como colaboração e posicionamento do sujeito avaliado, e a fase da ventilação durante o exame.

Quanto aos sujeitos avaliados, as crianças possuem características morfológicas e funcionais que estabelecem uma diferença na resposta do seu organismo às agressões infecciosas ou do meio ambiente, em relação ao que acontece no organismo de um adulto.

Por sua parte, o observador ou avaliador está sujeito a errar, pelo fato de realizar uma atividade cognitiva. Erro então é um elemento, e variabilidade outro. Os dois conceitos, porém, encontram-se indissolúvelmente relacionados na interpretação de radiogramas, e além disso os elementos das outras categorias já comentadas.

### **1. Técnica Radiológica: Requerimento de Padrões de Qualidade**

Alguns aspectos básicos de natureza estritamente técnica são muito importantes, mas, às vezes, negligenciados. Recomenda-se que todo centro com serviço de imagenologia tenha padrões de qualidade, preestabelecidos e conferidos periodicamente, para a realização de radiogramas de tórax. Aqueles recomendados pelo Colégio Americano de Radiologia são um bom exemplo disso e incluem a) indicações gerais do radiograma de tórax; b) requerimentos da qualificação do pessoal médico e não médico envolvido; c) especificações do exame, d) especificações técnicas dos equipamentos e do procedimento (ACR, 1997).

Um dos indicadores de utilidade, recomendado também para a análise de qualidade em departamentos de imagenologia, é o índice de rejeição/repetição de filmes (SCHANDORF

e TETTEH, 1998). Radiogramas de pouca qualidade, que comprometam a sua completa avaliação, não deveriam ser aceitos para interpretação pelos clínicos e radiologistas uma vez que aumentam as possibilidades de que se percam detalhes importantes ou se supervalorizem outros (BASULAIMAN e ELZUBIER, 1996; BERLIN, 1996).

Nos países em desenvolvimento os aspectos relacionados com a técnica têm maior relevância do que no mundo desenvolvido, em virtude dos diversos tipos de limitações que eles apresentam, tais como: falta de radiologistas nos centros onde há equipamentos de raios-x, limitações na capacitação do pessoal técnico, falta de controle de qualidade tanto da técnica de realização quanto do processamento das imagens, e falta de treinamento dos médicos no que se refere aos elementos técnicos propriamente ditos (SCHANDORF e TETTEH, 1998). Todos esses elementos repercutem na qualidade das imagens e dos filmes obtidos para avaliação médica, podendo prejudicar a interpretação dos radiogramas.

Uma alternativa que os médicos poderiam seguir é a adoção de roteiros básicos estruturados de avaliação de radiogramas, que comecem com os elementos da qualidade do filme a interpretar. Na maioria de livros sobre pneumologia ou radiologia se sugerem diversas formas de roteiros estruturados ou não (SCHWARTZ, 1998). Apresentamos a seguir, uma adaptação de roteiro proposto pela OMS para avaliar a qualidade dos filmes na interpretação de radiogramas de tórax em crianças (WHO, 1990):

Tabela 1  
Considerações sobre a Qualidade do Radiograma de Tórax em Crianças

---

A qualidade do filme pode ser boa, sub-ótima e inaceitável. Para interpretar os filmes, deve-se aceitar somente as duas primeiras. No caso de que seja considerada sub-ótima, se devera-se reportar à deficiência técnica encontrada junto com a interpretação, e se o tipo de erro técnico prejudica diretamente a análise do caso, solicitar-se a repetição do radiograma, o que também deve ocorrer quando o mesmo for de qualidade inaceitável. Abaixo, seguem-se as definições dos parâmetros utilizados:

- 1) Boa: tecnicamente aceitável, sem conter erros que possam influenciar o diagnóstico.
- 2) Sub-ótima: radiografia de qualidade suficiente para permitir a avaliação adequada do filme, mas que contém qualquer um dos seguintes erros técnicos:

2.1 *Sobre-exposição*: muito escura, impedindo a visão da trama pulmonar com negatoscópio convencional, precisando para isso de uma fonte de luz brilhante.

2.2 *Sub-exposição*: muito clara, impedindo a visão dos corpos vertebrais atrás da sombra cardíaca.

2.3 *Artefato de movimentação*: não permite definir claramente o diafragma / vasos pulmonares.

2.4 *Rotação*: os processos espinhosos não se localizam entre as terminações mediais das clavículas.

2.5 *Inspiração insuficiente*: ápice do diafragma por cima da terminação anterior da 5<sup>a</sup> costela.

2.6 *Artefatos*: qualquer imagem sobreposta nos campos pulmonares e independente dos mesmos, que possa alterar o diagnóstico.

3) Qualidade inaceitável: qualidade técnica não apta para avaliar os achados radiológicos devido à intensidade dos erros técnicos ou pela somatória dos mesmos comprometendo a sua interpretação.

## **2. Sujeito Avaliado: Particularidades morfológicas e funcionais das crianças**

Na prática clínica da medicina alopática, qualquer tipo de opacidade nos pulmões de uma criança, tradicionalmente, é considerado como um possível sinal / evidência de pneumonia, ou seja, comumente esse achado é interpretado como consolidação (JOHN, 1999). Sob essa ótica isto conduz a que boa parte dessas crianças sejam tratadas com antibióticos independentemente de que se possa questionar a origem da opacidade. Existe uma preocupação crescente com o aumento nos níveis de resistência bacteriana aos antibióticos pelo uso indiscriminado que freqüentemente se faz dos mesmos (VUORI-HOLOPAINEN et al, 2000 BELONGIA e SCHWARTZ, 1998; PERZ et al, 2002), fato para o qual essa situação da interpretação radiológica pode estar contribuindo.

Os denominados padrões radiológicos na interpretação das imagens de crianças são os mesmos que dos adultos, isto é, intersticial, alveolar e misto (GODDMAN et al, 1980; WHO, 1990; CORREA e STARKE, 2001). Existem subdivisões aceitas na literatura, embora, em termos práticos, os três padrões básicos geralmente sejam suficientes. Contudo, naqueles casos nos quais o padrão não está claro, recomenda-se mais o procedimento de descrever de descrever os achados do que forçar sua inclusão numa das categorias acima citadas. Enfim, pode-se afirmar que os padrões radiológicos não são mais do que padrões *visuais* para ajudar na organização do nosso pensamento diagnóstico. É claro que existe uma correlação razoável entre padrões radiológicos e alterações anatomopatológicas gerais (GODDMAN, 1980;

STHATL e SAGE, 2001), mas nem sempre é assim, sobretudo quando se trata de crianças (SWISCHUCK, 1986, 2000).

Além dos padrões radiológicos podem existir outras alterações não necessariamente vinculadas aos mesmos mas que compõem imagens características. A forma de classificá-las difere muito entre os autores, e a classificação proposta pelo grupo de trabalho sobre estudos radiográficos em crianças da OMS é das mais práticas e úteis (WHO, 1990).

Tabela 2

Alterações Radiológicas a Considerar na Avaliação do Radiograma de Tórax em Crianças

---

A. Padrões

1. Alveolar: opacidades moteadas de bordas não geométricas produzidas pela ocupação dos espaços aéreos distais.
  - a) Lobar
  - b) Não Lobar
2. Intersticial: Espessamento dos tecidos intersticiais, incluídas opacidades lineares, nódulos finos irregulares, sombras reticulares e “favo de mel”.
3. Misto: combinação dos padrões alveolar e misto sem poder diferenciar um do outro, ou quando não existe predomínio de um sobre o outro.

B. Outras Alterações

1. Atelectasias / Colapsos: colabamento de estruturas aéreas.
  - a. Lobar
  - b. Não Lobar
2. Alterações Perihilares: espessamento peribrônquico e/ou aumento das marcas vasculares na região peri-hilar

3. Cavitações: Espaços aéreos arredondados (podem ser simples ou múltiplos)
    - a. De paredes grossas
    - b. De paredes finas
  4. Imagem Miliar: nódulos proeminentes e bem definidos dispersos nos pulmões.
  5. Agrandamento de Nódulos Linfáticos: massas nodulares à direita ou à esquerda da linha média, tanto hilares como paratraqueais.
  6. Calcificações: áreas pequenas de grande densidade, tanto no parênquima quanto na região perihilar.
  7. Opacidade Pleural: densidade produzida pela ocupação do espaço pleural ou pelo próprio espessamento pleural.
  8. Hiperinsuflação: conteúdo de ar nas vias aéreas maior do que o basal, com retificação diafragmática, uni ou bilateral.
- 

*(Adaptado do original)*

### 2.1 Considerações Anatômicas

Antes dos oito anos de idade, as estruturas pulmonares do ser humano encontram-se ainda em desenvolvimento. Em termos radiológicos, essa diferença com os adultos torna-se evidente principalmente durante os estados patológicos nos quais os pulmões estejam comprometidos.

O desenvolvimento pulmonar pode ser dividido em quatro fases: uma delas de diferenciação anatômica, e as outras três de desenvolvimento propriamente dito. A diferenciação anatômica acontece até as 7-8 semanas de gestação na qual formam-se os

brônquios, logo os segmentos bronco-pulmonares e finalmente fecha-se a cavidade pleural. Posteriormente desenvolvem-se as fases pseudoglandular, canalicular e sacular. É nessa fase canalicular, a partir da 24<sup>a</sup> semana de gestação, que as unidades de troca gasosa começam seu desenvolvimento, que continuará após o nascimento. Na verdade, a quantidade de alvéolos no momento do nascimento é pequena comparada com os 300 milhões que se completam por volta dos 8 anos de idade. Quando uma criança nasce, então, possui o número completo de vias aéreas, mas não de alvéolos (LEFF e SCHUMACKER, 1995; GALUTIER, 1999).

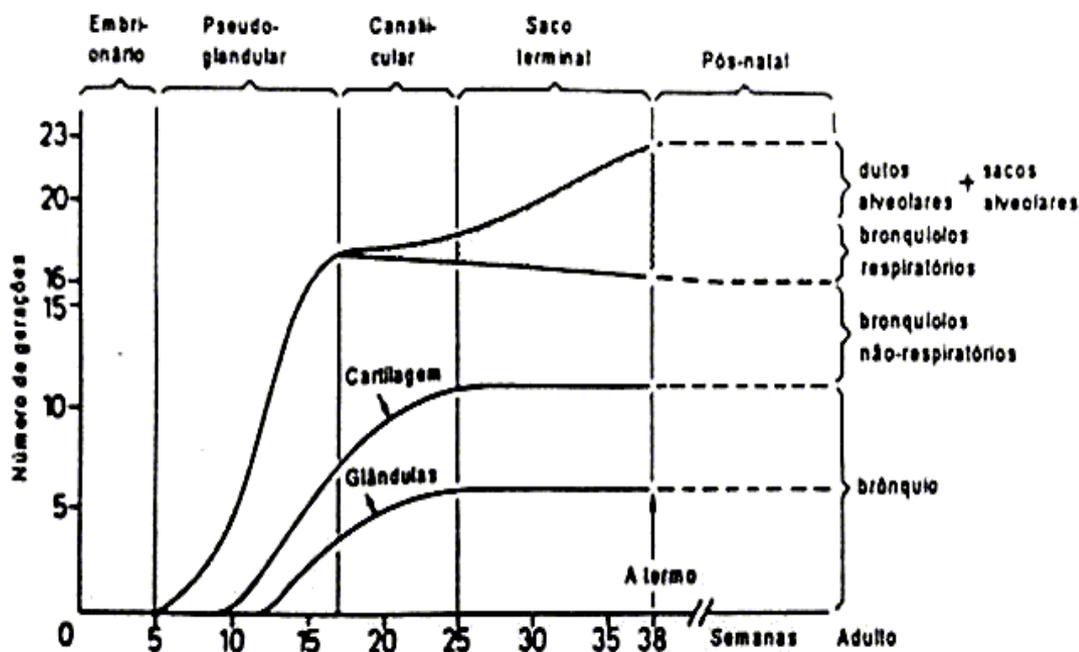


Figura 1: Cronologia do desenvolvimento do pulmão (adaptado de LEFF e SCHUMACKER, 1999)

Somado a isso, o tamanho das vias aéreas periféricas é pequeno e a partir da décima geração brônquica em direção à periferia, as mesmas são proporcionalmente menores em relação às vias centrais, quando comparamos a criança pequena com o adulto. Isto se expressa numa menor condutância das pequenas vias aéreas, o que permite que edema, secreções ou detritos celulares obstruam com maior facilidade a sua luz (MARTINEZ et al, 1988).

Isso é o que acontece de maneira mais evidente no grupo dos chamados lactentes sibilantes e sibilantes recorrentes menores de 6 anos, que, por terem as suas vias aéreas de menor calibre que outras crianças de idades similares, mais facilmente sofrem obstrução diante de infecções respiratórias virais, como foi demonstrado por Martinez e colaboradores nos estudos longitudinais desenvolvidos em Tucson, Arizona (MARTINEZ et al, 1988).

Outro detalhe anatômico importante a considerar em crianças é o pouco desenvolvimento tanto dos poros de Kohn que comunicam alvéolos entre si, quanto dos canais de Lambert, que comunicam bronquíolos terminais com alvéolos. A participação de ambos os sistemas na criança maior e no adulto, ajuda a prevenir colapsos na região distal a uma obstrução bronquiolar (LEFF e SCHUMACKER, 1995; GALUTIER, 1999; DONELLY, 2001).

O conteúdo de glândulas mucóides é outro elemento anatomo-histológico importante. A presença maior delas em crianças permite maior produção de muco, o que propiciaria, junto com as características descritas previamente, formação de tampões e, como consequência, de colapsos (GALUTIER, 1999; GRISCOM et al, 1978; MARTINEZ et al, 1988).

Por último, a estrutura menos rígida da caixa torácica e das vias aéreas contribui para uma maior colapsabilidade de áreas pulmonares quando submetidas a maiores pressões, como no caso da criança com dispnéia, nas quais aumentam-se as pressões dos músculos da respiração num intento de compensar a deficiência na troca gasosa (GALUTIER, 1999).

Todos esses elementos descritos, sobretudo quando atuando em conjunto, são os responsáveis pela grande frequência de colapsos / atelectasias e alçaonamento aéreo em crianças com infecções respiratórias agudas virais de vias inferiores. Tais alterações têm expressão no estudo radiográfico, embora frequentemente não seja levado em conta pelos clínicos que atendem crianças (SWISCHUCK, 1986, 2000).

## 2.2 Considerações Etiológicas

A pneumonia pode ser causada por uma grande quantidade de agentes etiológicos, tanto virais como bacterianos. Interessa, para o médico que a trata, primeiro conseguir estabelecer essa diferença para prescrever antibióticos ou não (CORREA e STARKE, 2001). Apesar dos avanços na medicina diagnóstica, calcula-se que nos países desenvolvidos a identificação do germe em crianças internadas com pneumonia adquirida na comunidade (PAC), é inferior à metade dos casos (PECHÈRE, 1995). Por outro lado, as presunções etiológicas específicas vêm de extrapolações a partir de diversos estudos, nos quais, vale ressaltar, a identificação de agentes oscila entre 30 – 50% dos casos (PECHÈRE, 1995; BTS, 2002; JADAVJI et al, 1997).

De qualquer maneira, os vírus são os principais agentes etiológicos. Nos países em desenvolvimento, porém, as bactérias aparentemente têm maior participação do que em países industrializados. Mais do que uma contradição ou uma grande diferença, parece ser que a co-infecção vírus-bactéria ou, melhor ainda, a predisposição de infecção bacteriana imediata após uma infecção viral, é mais freqüente do que se pensava, situação que parece também acontecer nos países do mundo desenvolvido (CORREA e STARKE, 1997; DONELLY, 2001; SHANN, 1998). Nos países em desenvolvimento, pelas condições sociais, econômicas e ambientais, a expressão da participação bacteriana é mais marcante, chegando a ser a mais freqüente em alguns estudos importantes sobre pneumonia. Isto, porém, não invalida o predomínio da participação viral (FORGIE et al, 1991).

Quando há suspeita de pneumonia, classicamente é aceito que o padrão alveolar (consolidação) se traduza em pneumonia com participação bacteriana, e o padrão intersticial, em pneumonia com participação viral (WHO, 2001 CORREA e STARKE, 2001; STAHL e SAGE, 2001).

Nas infecções bacterianas, os germes chegam às unidades terminais ou espaço aéreo (alvéolos), onde, progressivamente, produzem exsudato inflamatório e edema dentro do ácino, que gera a consolidação desse conjunto de alvéolos / espaços aéreos. Tipicamente no radiograma de tórax, visualiza-se uma opacidade homogênea unilateral, com participação segmentar ou lobar, dependendo da extensão do processo.

O principal agente de PAC, tanto em crianças quanto em adultos é o *Streptococcus pneumoniae* (pneumococo). O mesmo é também o agente bacteriano protótipo de pneumonias de caráter consolidativo pela elevada frequência com que isto acontece. Com outras bactérias, o padrão consolidativo não é tão freqüente, nem é tão amplo e claro quanto com o pneumococo, e, às vezes, os achados se sobrepõem aos de pneumonias virais. Nesse sentido, fora do padrão alveolar - consolidação, os especialistas diferem no que se refere a quais são os achados distintivos de pneumonia bacteriana (DAVIES et al, 1996; WHO, 2001). A partir dos dados de diversos estudos sobre pneumonia em países em desenvolvimento, apresenta-se na tabela 3 uma relação entre achados radiológicos, percentual com identificação de bactérias e percentual com participação do pneumococo (adaptado de documento da WHO, 2001). A determinação dos agentes em todos esses estudos foi a partir de aspirados pulmonares.

Tabela 3:  
Achados radiológicos e bactérias em estudos sobre Pneumonia

<b>Autor</b>	<b>Local</b>	<b>N</b>	<b>Critério Radiológico</b>	<b>% Bact</b>	<b>% <i>S. pneum</i></b>
Mimica	Chile	505	Broncopneumonia. Excluíram derrame pleural e consolidação lobar	45.1	1
Mimica	Chile	25	Consolidações lobares	28	24
Shann	PNG	83	Consolidações distantes dos hilos	61.4	34
Kalra	Índia	70	Consolidação	51.3	25.7
Cunanan	Filipinas	185	Densidades confluentes, consolidação, ocupação do espaço pleural, pneumatoceles, abscessos.	53	9
Falade	Gâmbia	100	Consolidação lobar	52	36
Wall	Gâmbia	64	Consolidação lobar	64	53
Wall	Gâmbia	35	Consolidação adjacente à parede torácica	37.1	20
Adegbola	Gâmbia	59	Consolidação adjacente à parede torácica	49.1	40.6
Silverman	Nigéria	56	Consolidação lobar ou derrame	82.1	53.6
Silverman	Nigéria	44	Broncopneumonia	84	15.9
Diakparonre	Nigéria	73	Consolidação	54.2	8.2

Bact= bacterianas, *S. pneum*= pneumococo, PNG= Papua Nova Guinéia

Apesar de que a OMS tem questionado o uso rotineiro do radiograma de tórax para o diagnóstico de pneumonia durante os últimos 20 anos (Arias, 1997), recentemente, o seu “Grupo da OMS para Investigação de Vacinas contra a Pneumonia” reconheceu que, para diagnosticar pneumonia em crianças, não existe um meio melhor do que o radiograma de tórax, mas também reconhece as dificuldades na identificação da etiologia bacteriana quando

não há padrão alveolar-consolidativo. Nesse sentido, iniciaram um estudo visando definir critérios radiológicos básicos que possam ser empregados para contribuir na identificação do papel da vacinação contra o pneumococo na morbidade e mortalidade por pneumonia em crianças (WHO, 2001). Para isto pretendem identificar aqueles casos com evidência de “comprometimento de via aérea terminal” (consolidação), os casos sem evidência de consolidação, e aqueles duvidosos. A partir da constituição dos três grupos, avaliarão o impacto que a vacinação contra o pneumococo produziria. Atualmente se encontra em andamento e se tem grandes expectativas quanto aos seus resultados, mas, revisando o seu protocolo, o instrumento de coleta da informação parece limitado demais, e o método de manipulação das imagens é inadequado (formato .jpg) porque as mesmas se modificam a cada vez que foram gravadas ou passadas de observador para observador (CORL, et al, 2002), o que poderia prejudicar a validade dos seus resultados.

Nas infecções pulmonares de etiologia viral a mucosa das vias aéreas é atingida, com inflamação e necrose do epitélio ciliado, aumento na produção de muco, além de edema das paredes brônquica e bronquiolar, e, conseqüentemente, inflamação do espaço peri-brônquico (interstício). A distribuição da reação nas vias aéreas, geralmente, é bilateral e parte dos hilos, que se tornam mais evidentes. Estudos recentes têm demonstrado que após infecções virais, não só pelo vírus sincicial respiratório, a depuração (*clearance*) de secreções fica alterada por vários meses. Em trabalho sobre o tema, LEVINE e cols. (2001) concluíram que o vírus da influenza, em particular, alterava a mucosa da via aérea em modelos animais, de tal maneira que propiciava a entrada do pneumococo. Talvez isto possa explicar parcialmente a sobreinfecção (ou infecção subsequente) por bactérias, especialmente o pneumococo, em muitos casos de pneumonia viral.

Se, ao fato de a etiologia mais freqüente ser vírica, somarmos os elementos anatômicos descritos previamente, podemos compreender que o alçaponamento de ar e,

sobretudo as atelectasias / colapsos vão ser extremamente comuns em crianças com pneumonia viral, situações infreqüentes nos adultos. A extensão das atelectasias / colapsos pode ser segmentar ou lobar, e a ocorrência típica de imagem geométrica nem sempre acontece. Por último, as cissuras, que são invaginações pleurais, não estão completamente desenvolvidas em crianças pequenas, o que as vezes limita o auxílio que as mesmas oferecem para diferenciar uma opacidade por consolidação (aumento de volume) ou por colapso (diminuição de volume), conforme o deslocamento das mesmas (SWISCHUCK, 2000).

É por isso que opacidades e padrões pulmonares não podem ser avaliados igualmente em crianças e em adultos, já que, freqüentemente, não vão ter o mesmo significado. O desconhecimento ou a falha em considerar as particularidades das idades pediátricas são a causa das interpretações inadequadas das opacidades no radiograma de tórax em crianças com infecção respiratória e suspeita inicial de pneumonia (DONELLEY, 2001; SWISCHUCK, 2000). Para alguns, esses tipos de situações fazem que a melhor ferramenta para diagnosticar pneumonia, transforme-se em um aspecto colaborador do uso irracional de antibióticos (JOHN, 1999 GROSSMAN e CAPLAN, 1988).

### **3. Observador: Erro e Variabilidade fazem parte da medicina**

O erro no exercício da medicina é bem mais comum do que parece e do que os médicos e outras profissões na área da saúde gostariam (BLENDON et al, 2002). Todas as atividades humanas que usam o elemento cognitivo estão sujeitas ao erro. É claro que o fato de tratar com saúde e vida de pessoas estabelece uma diferença importante com outras profissões. Leape, na sua clássica revisão sobre o assunto (FRIEDMAN e FRIEDLAND, 2002) avalia um estudo sobre erro na UTI desde a perspectiva de acertos no desempenho do

pessoal médico e paramédico. O mesmo foi de 99%, mas esse 1% de falha representou 1.7 erros por paciente por dia, dos quais 29% tinham o potencial de lesão severa ou fatal.

Um dos primeiros processos contra médicos na história da medicina, teve o uso de radiogramas como prova para definir o desfecho legal. A radiologia é mesmo um bom exemplo de que os erros acontecem também na medicina diagnóstica (FRIEDMAN e FRIEDLAND, 2002). Só nos Estados Unidos são muitos os processos legais contra médicos radiologistas, os quais BERLIN (1992,1994,1996) tem acompanhado e analisado com resultados interessantes, a como logo comentaremos.

### 3.1 Elementos teóricos sobre Erro humano

A ocorrência de erro na prática médica como forma de atividade humana é esperado. A psicologia cognitiva consegue explicar isto através do estudo do desempenho humano. Segundo ela, o desempenho humano pode ser classificado em três níveis:

- 1) Fundamentado em habilidades: Padrões de pensamento e ação que estão governados por padrões arquivados de instruções pré-programadas (*schemata*) e em geral inconscientes.
- 2) Fundamentado em regras: as soluções para problemas familiares estão controladas por regras arquivadas, do tipo associação ou de causa - efeito.
- 3) Fundamentado no conhecimento, ou pensamento sintético, que é usado para situações novas que requerem processamento consciente analítico e conhecimento arquivado.

Os três níveis podem trabalhar simultaneamente, mas com o aumento na experiência o foco primário de controle movimenta-se daquele baseado no conhecimento para o funcionamento baseado nas habilidades. Os especialistas têm um repertório muito maior de

*schemata* e de regras para resolver problemas que os menos experientes, regras que geralmente estão formuladas num nível mais abstrato (LEAPE, 1994).

Os erros, por sua vez, classificam-se segundo os níveis ou modelos. Os erros fundamentados nas habilidades são chamados “deslizes”, que são considerados como interferências durante a atividade automática. Os deslizes são erros de ação. Os erros fundamentados em regras e no conhecimento são erros do pensamento consciente e consideram-se “equivocos”.

Quanto aos mecanismos, os deslizes acontecem quando acontece uma interrupção na rotina por falta de atenção. Considerando que a atividade fundamentada nas habilidades é automática, e que portanto o indivíduo possui as rotinas requeridas, o erro acontece por falta de controle oportuno da atenção. São portanto falhas na monitoração, e consideradas atos sem intenção. Tipicamente esses erros acontecem quando se troca inadvertidamente um esquema de ação por outro muito parecido. Outro tipo de deslize acontece quando a ação adequada é realizada no objeto inadequado.

São diversos os fatores fisiológicos, psicológicos e ambientais, que podem distrair o controle da atenção e induzir a deslizes. Dentro dos primeiros incluem-se, a fadiga, a perda do sono, as doenças e o uso de drogas ou álcool. Os fatores psicológicos podem incluir a realização de outras atividades simultaneamente, e estados emocionais como frustração, temor, ansiedade ou raiva. Alguns dos fatores ambientais são ruído, calor, estímulos visuais, e movimentação, sempre que capazes de distrair a atenção.

Quanto aos mecanismos dos equivocos, no caso dos erros fundamentados em regras acontecem durante a solução de problemas devido à aplicação de uma regra equivocada (por falta de percepção da situação real) ou devido à aplicação equivocada da regra em si. No caso dos erros baseados no conhecimento, os mesmos acontecem quando se enfrentam situações das quais não se têm arquivados esquemas de soluções. Os erros acontecem por falta de

conhecimento mesmo ou por interpretação inadequada do problema. Antes de fazer cálculos se prefere a associação de padrões, mas, às vezes terminamos associando padrões que realmente não têm nada em comum para associar, ou forçamos a associação a partir de uma hipótese inicial errada. Os fatores fisiológicos, psicológicos e ambientais descritos no caso dos deslizes também condicionam a ocorrência dos equívocos.

### 3.2 Estabelecendo a diferença entre Erro e Variabilidade

Em termos de medicina diagnóstica, já no ano de 1959 Garland publicou uma revisão sobre acurácia nos procedimentos diagnósticos, onde realmente descrevia o elemento de variabilidade entre e intra observadores (GARLAND, 1949). Tanto na interpretação de radiogramas, quanto de eletrocardiogramas, de interpretação de sinais respiratórios, de diagnósticos feitos a partir da coleta de sintomas respiratórios e da contagem manual de hemácias, ele demonstrou uma variabilidade importante entre observadores, que, em termos práticos, poderia representar erro em alguns casos.

No ano de 1969, Yerushalmi publicou o primeiro trabalho formal sobre avaliação estatística da variabilidade inter e intra observadores na descrição de achados no radiograma de tórax, a partir dos achados em estudos prévios, que tiveram resultados similares aos descritos por Garland. Concluía neste estudo que variabilidade é inerente à interpretação de radiogramas de tórax, e que, para diminuí-la e melhorar a qualidade do diagnóstico recomendava-se a leitura dupla (YERUSHALMY, 1969).

Então, no contexto da leitura de radiogramas, quando falarmos de erro estaremos falando de interpretação incorreta. Obviamente isso implica na existência de uma outra interpretação, que seria a correta.

Na medicina clínica, devido à natureza subjetiva da interpretação de imagens, a definição do que é e o que não é errôneo tem a ver com o que se chama “opinião de especialista” (*expert opinion*). O observador erra se não chega às mesmas conclusões que um grupo de “especialistas” chegaria, no mesmo radiograma. Sendo assim, os erros só podem surgir nos casos em que se tem certeza de qual é a interpretação correta. As características dos erros podem ser variadas, dependendo do tipo de alteração, do tamanho, da localização e da natureza da mesma (ROBINSON, 1997).

Segundo diversos estudos, particularmente os desenvolvidos por BERLIN (1996), os erros sobre interpretação radiográfica devem-se a uma das seguintes razões: falhas de percepção, julgamento pobre, conhecimento insuficiente, ou deficiência técnica na leitura do filme. Nesse sentido, o treinamento e a experiência desempenham um papel muito importante (SCHANDORF e TETTEH, 1998; BERLIN, 1996).

Por outro lado, a variabilidade entre observadores depende mais da existência de diferenças de opinião entre especialistas sobre a interpretação das imagens no filme radiográfico. O fato do radiograma não ser tridimensional e de ter, portanto sobreposição de imagens, somado às limitações anatomopatológicas na resposta do organismo como foi apontado previamente, faz com que os achados no radiograma possam ter diversas interpretações. Quando essas diferenças acontecem entre “especialistas”, as mesmas representam variabilidade.

Segundo ROBINSON (1997), a Figura 2 é um modelo visual que representa adequadamente a relação entre graus de anormalidade, dúvida e certeza, erro e variabilidade. Nele se combinam os diversos elementos de tal maneira que se torna evidente que os limites entre erro e variabilidade dependem de várias circunstâncias, além de não serem constantes nem facilmente identificáveis.

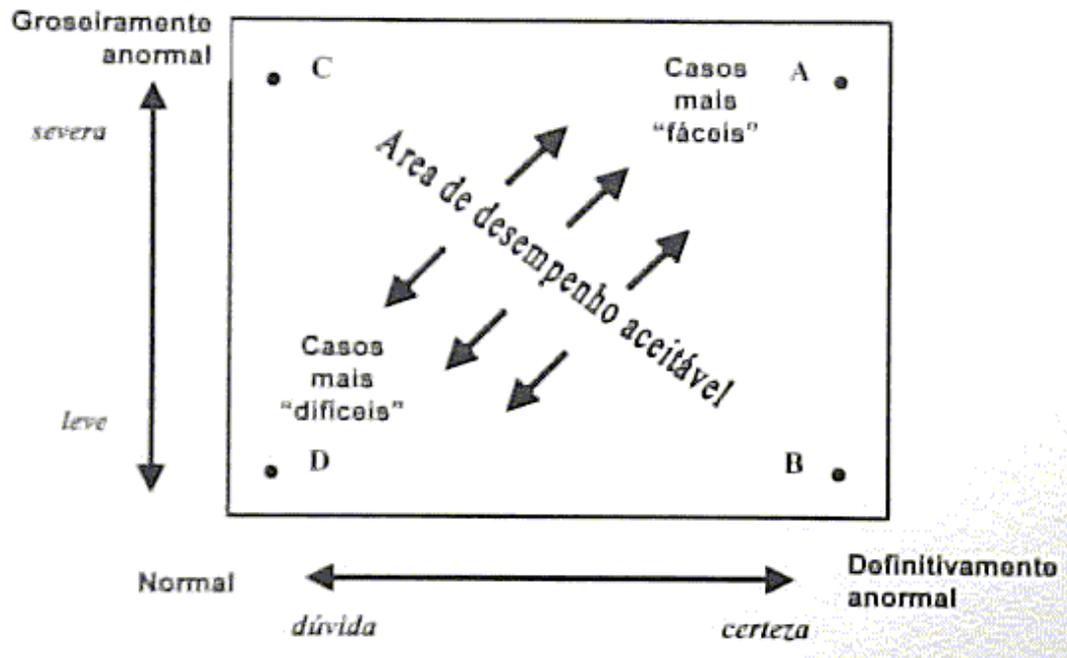


Figura 2: Relação entre gravidade e certeza no reconhecimento de anormalidades. Os erros acontecem quando casos “fáceis” são interpretados equivocadamente, e as diferenças de opinião nos casos difíceis representam a “variabilidade” entre os observadores.

Em radiologia clínica existem diversas maneiras de avaliar e acompanhar em radiologia clínica a situação de erro e variabilidade (OBUCHOWSKI e ZEPP, 1996). Sensibilidade, especificidade e acurácia são de maior utilidade sob condições bem controladas, onde normalidade / anormalidade estejam claramente identificadas, sem possibilidades intermediárias como acontece comumente no trabalho clínico. A curva ROC (*Receiver Operating Characteristics*) é outro instrumento de muita utilidade, mas a operacionalização da mesma propõe algumas limitações. Existem outros métodos que também podem ser usados, mas o método mais simples e prático é a avaliação da concordância inter e intra-observadores, usando para isto o teste de *Kappa*, que mede a concordância evitando a interferência do acaso.

Fornecer ou não dados clínicos na interpretação dos radiogramas de tórax é outro elemento debatido. Para alguns autores, particularmente radiologistas, o interpretador não precisa de informação clínica quando os achados no filme são os mesmos e os dados clínicos só poderiam desviar a atenção. Para outros autores, os dados clínicos permitem direcionar melhor a leitura do filme (GOOD et al, 1990). Um terceiro grupo, particularmente os clínicos, considera que os dados clínicos fazem parte da avaliação integral do paciente (BERLIN). Antes mesmo de decidir pela solicitação do estudo radiológico, o paciente deve ser avaliado clinicamente, e a partir dessa avaliação surge ou não a necessidade de contar com o auxílio da imagenologia (BTS, 2002; JADAVJI et al, 1997; CHILDRENS HOSPITAL MEDICAL CENTER-CINCINNATI, 2001).

### 3.3 Importância da Experiência e do Treinamento

A experiência e o treinamento são importantes na redução de erro e portanto de melhora na concordância inter e intra-observadores. É uma conclusão importante na maioria de estudos que compararam o desempenho de observadores, tanto em estudos de concordância quanto em estudos experimentais sobre padrões de busca visual e percepção em radiologia (ROBINSON, 1997; KUNDEL e LAFOLLETE, 1972; BAUCHNER et al, 1987).

KUNDEL E LAFOLLETE (1972), e logo CHRISTENSEN et al (1981), trabalharam a percepção a partir do estudo dos padrões visuais nas décadas de 70 e 80. Primeiro compararam os padrões visuais entre observadores com diferentes níveis de experiência, incluídos radiologistas, residentes de radiologia e pessoas independentes da área de saúde. Cada grupo teve um padrão de visualização, sendo o mesmo mais efetivo na medida que a experiência era maior. Num outro estudo, avaliaram a percepção entre experientes e não experientes, mostrando, por um tempo menor do que um segundo, imagens previamente

selecionadas. Os resultados também mostraram que a experiência foi determinante na detecção de alterações nos radiogramas de tórax apresentados. A experiência, nesses casos, está vinculada com os aspectos descritos previamente sobre o desempenho humano, no qual o experiente tem maior repertório de *schematas* e regras, assim como o maior conhecimento facilita o estabelecimento de associações válidas de padrões para solucionar os problemas com menor ocorrência de erro (LEAPE, 1994).

O uso do radiograma de tórax pode e deve ser otimizado no diagnóstico de pneumonia em crianças. O treinamento contribui com esse objetivo, diminuindo também erro e melhorando a variabilidade entre observadores. Porém, na mudança de comportamento dos médicos, as medidas tradicionais, como punição ou educação continuada e distribuição passiva da informação, não são efetivas segundo as pesquisas comportamentais. Funcionam melhor um conjunto de medidas que incluam intervenções interativas com uso da retroalimentação permanente (LEAPE, 1994; BAUCHNER et al, 1987). Dentro de cada instituição com profissionais experientes na área de radiologia, emergências e pneumologia pediátrica, o desenvolvimento de programas que melhorem a capacidade diagnóstica dos residentes e dos médicos assistenciais com menor experiência, conduz a bons resultados (KLEIN et al, 2000; ESPINOSA e NOLAN, 2000; GUNDERMAN e NYCE, 2002).

Na maior parte dos estudos sobre concordância inter-observadores que incluem clínicos, a interpretação dos radiologistas é considerada o padrão áureo (BENIGUI, 2001; ROBINSON, 1997). Por outro lado, na prática médica da maioria de países em desenvolvimento, devido à freqüente falta de radiologistas nas instituições, são os clínicos que interpretam os radiogramas e tomam as decisões conforme as suas interpretações. Obviamente a experiência e o treinamento menor aumentam o erro e a variabilidade inter-observadores com possíveis repercussões na conduta terapêutica das crianças. Porém, quando o clínico que interpreta o radiograma é um especialista em alguma área, os estudos demonstram boa

concordância com os radiologistas para a interpretação de radiogramas da sua área de atuação (ROBINSON, 1997).

### 3.4 Concordância Inter-Observadores para Pneumonia em Adultos

A pneumonia adquirida na comunidade (PAC) é um problema de saúde significativo não só para crianças como também para adultos. Para o diagnóstico, tratamento e prognóstico da PAC em adultos tem-se desenvolvido rotinas (*Guidelines*) com algoritmos que integram diversos elementos, tanto clínicos como radiológicos e laboratoriais. Porém, em três conhecidas rotinas, a da Sociedade Torácica Americana (ATS, 2001), a do *Institute for Clinical Systems Improvement (ICIS, 2002)* e a da Sociedade Torácica Britânica (BTS, 2001) não se inclui comentário nenhum sobre o papel que a VIO pode ter no diagnóstico, a diferença do que acontece unicamente com as Rotinas da BTS para PAC em crianças (BTS, 2002).

Vários estudos sobre concordância inter-observadores em pneumonia de adultos (confirmada ou só suspeita) foram realizados durante os últimos 20 anos, embora em crianças o número foi muito menor.

Dois estudos importantes resumem em boa medida os achados dos estudos em adultos. Por um lado, YOUNG e MARRIE (1994) e por outro ALBAUM (1996) e colaboradores. O trabalho de Young e Marrie avaliou a interpretação de 15 radiogramas de pacientes com suspeita de pneumonia entre estudantes de medicina, residentes e internistas, comparados com um grupo de radiologistas. A concordância entre radiologistas e internistas, residentes, estudantes da 4ª série e 1ª série foi de 80%, 87%, 73%, e 60%, respectivamente quanto ao diagnóstico de pneumonia. Pode-se observar que treinamento-experiência estabeleceram diferenças nos resultados, porém, a análise estatística usada no estudo não incluiu nenhum

dos testes recomendados para variabilidade inter-observador, o que dificulta aproveitar adequadamente os seus resultados (OBUCHOWSKI e ZEPP, 1996; ALBAUM et al), 1996.

O trabalho do Albaum e colaboradores, dentro do marco das pesquisas PORT (Pneumonia Patient Outcomes Research Team), avalia a concordância entre radiologistas em relação a pacientes com pneumonia. Em geral, eles acharam que a concordância entre dois radiologistas universitários quanto a pacientes suspeitos de PAC foi de regular a boa na detecção de infiltrados radiográficos pulmonares. É interessante observar que diferenciar o tipo de infiltrado entre intersticial e alveolar teve uma concordância baixa, menor do que o acaso (-0.01, IC95 -0.03/0.00); reconhecer a presença de adenopatia hilar ou mediastinal também teve uma concordância baixa (0.09 (IC(%) -0.13/0.32), mas a identificação de derrame pleural teve uma concordância boa (0.46, IC95 0.33/0.50). Na análise desses resultados limitaram-se porém a salientar o fato de que o teste de *Kappa* pode dar resultados artificialmente baixos quando a prevalência de um achado é baixa ou elevada. De qualquer maneira, nem no trabalho do Albaum et al e muito menos no trabalho do Young e Marrie procurou-se o estabelecimento de critérios radiológicos que definam pneumonia, mas sim deixaram implícito que fazer isso, embora necessário, é complexo.

### 3.5 Concordância Inter-Observadores para Pneumonia em Crianças

Nas recentes rotinas da Sociedade Torácica Britânica se resume claramente o relativo à concordância no diagnóstico em pneumonia em crianças: “Os clínicos que baseiam seu diagnóstico de infecção respiratória baixa em criança menor no diagnóstico radiológico devem estar conscientes de que existe variação na concordância intra e inter-observadores entre os radiologistas quanto às características usadas para diagnosticar” (BTS, 2002).

Os poucos estudos que incluem a concordância no diagnóstico de DRAB– pneumonia em criança, demonstram uma concordância entre regular à muito boa entre os seus observadores (índice de *Kappa* entre 0.31 e 0.80). Dos seis estudos que SWINGLER (2001) avaliou criticamente, só um estudo avaliou mais de três achados radiológicos que podem diferenciar as crianças com pneumonia, o que não permitia fazer conclusões em relação à heterogeneidade da variabilidade inter-observadores quando confrontados a diferentes situações clínicas dos pacientes (ver Tabela 4). Isso significa que existem diferenças no modo como se usaram os diversos achados para interpretar o radiograma, e possivelmente, isso seja um reflexo do que acontece no desempenho clínico cotidiano.

Tabela 4  
 Comparação da CIO/CAO<sup>a</sup> de 6 estudos sobre DRAB

Característica Radiográfica	Davies (1996)	Simpson (1974)	Coakley (1996)	Kramer (1992)	Crain (1991)	McCarthy (1981)
<b><u>CIO</u></b>						
Consolidação	0.79 <sup>b</sup>					
Pneumonia				0.46		
Colapso/Consolidação		0.83				
Colapso/Atelectasia	0.78					
Hiperinsuflação	0.83	0.78	0.43			
Espessamento Br	0.55					
Opacidades lineares perihilares	0.82					
Anormal					0.61	
Etiologia Bact vs Viral						0.27 – 0.28
<b><u>CAO</u></b>						
Consolidação	0.91					
Colapso/Atelectasia	0.86					
Hiperinsuflação	0.85					
Espessamento Brônquico	0.76					
Opacidades lineares perihilares	0.87					

<sup>a</sup> CIO= concordância interobservadores, CAO = Concordância Intraobservador

<sup>b</sup> Valores de *Kappa*

(Adaptado de SWINGLER)

Na América Latina, somente o México tem um estudo publicado a respeito, e países com bom nível em pesquisa como o Brasil, Chile ou Argentina parecem não ter dado a devida importância ao assunto, pois não há publicações a respeito (LIMON et al, 1995). Salientando o valor do radiograma de tórax no diagnóstico de pneumonia em crianças, e devido à falta de maiores estudos sobre o assunto, a Organização Mundial da Saúde iniciou o estudo, já comentado, sobre diagnóstico radiológico e vacinação contra o pneumococo como estratégia de controle das IRA (WHO, 2001). O estudo é de caracter epidemiológico, e não está

previsto que a padronização dos seus achados radiológicos seja de maior utilidade clínica, embora se acredita que a mesma possa contribuir no desenvolvimento posterior de um instrumento desse tipo.

#### **4. Resumindo**

O radiograma de tórax continua sendo o elemento técnico auxiliar mais importante no diagnóstico de pneumonia em criança, quando usado adequadamente.

As crianças possuem características anatômicas particulares, que têm expressão radiológica diferente da dos adultos.

Atelectasia / colapso são muito freqüentes em crianças, cujas imagens radiológicas podem-se confundir com aquelas de consolidação.

Erro e variabilidade fazem parte dos processos diagnósticos e as peculiaridades do diagnóstico de pneumonia em criança fazem com que seja necessário considerar esses elementos.

Experiência e treinamento são importantes no aproveitamento dos achados radiológicos. Programas direcionados a otimizar a interpretação de radiogramas diminuem a freqüência de erros e melhoram a concordância inter e intra-observadores.

Seguir um roteiro na técnica de leitura dos filmes, em que estejam incluídos os elementos da técnica radiológica, ajudam a melhorar o desempenho na interpretação de radiogramas de tórax em crianças.

## JUSTIFICATIVA

Estudar a concordância inter-observadores em radiologia é uma ferramenta útil que permite identificar tanto fontes de erro, bem como reais variações na interpretação dos achados radiográficos. Ambos podem conduzir a diferenças nas conclusões diagnósticas e terapêuticas, o que, no caso da doença respiratória baixa aguda em crianças, expressa-se mais comumente em uso inadequado de antibióticos, ou no sobre-diagnóstico de pneumonia, mas também poderia acontecer o sub-diagnóstico da mesma, e a possibilidade de complicações por iniciar tardiamente o tratamento.

No Brasil não se têm estudos de concordância radiológica desta natureza, apesar de que as IRA representam, também em outros países, a principal causa de mortalidade assim como causa importante de morbidade em crianças.

Consideramos que estudar a concordância entre as três sub-especialidades pediátricas hospitalares que têm mais contato com doença respiratória baixa aguda num hospital universitário de nível terciário seria de utilidade tanto para a medicina clínica como para o ensino da Pediatria, mas sobretudo para o benefício das crianças.

## OBJETIVOS

### **Objetivo Geral**

Estudar a concordância entre médicos de diferentes especialidades, no diagnóstico radiológico da doença respiratória aguda baixa em crianças.

### **Objetivos Específicos**

1. Conhecer a concordância em relação à qualidade técnica do exame
2. Estudar a concordância na identificação de padrões radiológicos e outras alterações pulmonares.
4. Descrever a concordância nas conclusões diagnósticas
5. Avaliar a concordância intraobservadores

## MATERIAL E MÉTODO

**Tipo de Estudo:** De corte transversal; estudo de concordância.

**Amostra:** Foram selecionados 60 radiogramas de tórax (RXT), a partir de um *pool* de 334 filmes de crianças menores de cinco anos que fizeram parte de um estudo descritivo prévio sobre IRA – pneumonia (DUARTE et al, 2000). Nele foram revisadas as internações por pneumonia no serviço de Pediatria do Hospital Santiago de Jinotepe (HSJ) na Nicarágua, acontecidas entre Janeiro e Dezembro do ano de 1998, e os resultados do estudo questionavam a qualidade dos diagnósticos.

**CrITÉRIOS de Inclusão:** 1) Radiogramas de tórax de crianças entre 1 mês e 59 meses de vida, internadas durante o ano de 1998 no Serviço de Pediatria do HSJ com diagnóstico de pneumonia. 2) Os radiogramas de tórax foram só aqueles indicados e obtidos durante a consulta no Serviço de Emergência que gerou a internação.

**CrITÉRIOS de Exclusão:** 1) Radiogramas de qualidade técnica marcadamente deficiente. 2) Radiogramas de crianças com malformação cardíaca ou pulmonar conhecida.

**Procedimento:**

Período histórico (Desenvolvido na Nicarágua): O HSJ é um hospital geral de mediano porte numa cidade do interior da Nicarágua, que funciona como hospital regional para uma população alvo de aproximadamente 200 mil habitantes. O hospital não conta com radiologista, e no serviço de emergências as crianças geralmente são atendidas por clínicos gerais, embora os casos complicados são avaliados por um pediatra.

Como parte do estudo descritivo sobre IRA-Pneumonia em crianças, durante o primeiro semestre do ano de 1999 foram avaliados os registros das altas pediátricas durante o ano de 1998. Todos os casos foram internados pelo Serviço de Emergências do hospital Santiago de Jinotepe, onde procuraram atenção médica por apresentarem quadro agudo de febre e queixas respiratórias de vias baixas. Os prontuários de todos os pacientes foram obtidos no arquivo Central do hospital e, no arquivo radiológico, os radiogramas de tórax das crianças com registro de radiograma solicitado e realizado durante a consulta na sala de Emergências do Hospital prévio à internação. Não é rotina a projeção de perfil na Nicarágua, motivo pelo qual só se incluíram os filmes de projeção antero - posterior (AP). Registraram-se entre outros, dados da história clínica e exame físico, obtidos na mesma consulta que gerou a internação e o resultado do hemograma correspondente.

Período Atual do Estudo: O filme em projeção AP e os dados clínico-laboratoriais básicos de cada um dos pacientes foram trazidos ao Brasil. A amostra foi obtida a partir desses exames, os que foram separados seqüencialmente a partir dos critérios de inclusão, e posteriormente foram avaliados individualmente em 2002 por três médicos do Hospital da Criança Santo Antônio: um radiologista pediátrico um pneumologista pediatra e um pediatra experiente no atendimento de sala de emergências. A seleção dos profissionais deu-se por conveniência, levando em consideração o fato de que os mesmos trabalham numa instituição de nível terciário que é referência no Estado do Rio Grande do Sul para crianças com doença respiratória; os três têm um mínimo de dez anos de atuação na área pela qual foram incluídos como observadores, e os três participam de atividades de ensino com acadêmicos e Médicos Residentes.

Foi desenvolvida uma ficha com as variáveis do estudo para obter a informação dos achados radiológicos dos filmes e das conclusões diagnósticas (ver anexo) dos médicos

participantes como observadores. Cada item da ficha só podia ter uma resposta, e o instrumento foi testado e ajustado previamente à coleta de informações. Para isso usaram-se 15 RXT, diferentes dos incluídos na amostra, e que foram avaliados e discutidos em conjunto com o pneumologista pediatra. A maior parte dos termos usados na ficha foram adaptados das recomendações da OMS para a análise de estudos radiográficos do tórax (WHO, 1990)

Intencionalmente foram ocultados dos avaliadores os diagnósticos e tratamentos estabelecidos na Nicarágua, para evitar que isso pudesse influenciar as suas interpretações. Contudo, foram informados de que todas eram crianças cujos pais procuraram atendimento no serviço de Emergências com história de febre, queixas respiratórias e aparente participação de vias baixas, razão pela qual o médico que avaliou o paciente solicitou um radiograma de tórax. Também foi-lhes entregue uma ficha padrão com dados clínicos e dados do hemograma dos pacientes no momento da consulta inicial. As informações incluíam: idade, tempo de evolução do quadro, presença de febre, tosse, falta de ar, tiragem, e cianose. Além disso, quando presentes, incluíram-se os seguintes elementos da ausculta pulmonar: roncosp, crepitações e sibilantes. Do hemograma registrou-se: hematócrito e leucócitos totais com sua contagem diferencial.

**Dinâmica:** Previamente foram agrupados os radiogramas ao acaso. Aleatoriamente foram selecionados os 60 filmes a serem incluídos no estudo. Quando a idade da criança era maior ou igual que 5 anos, ou quando a qualidade técnica do filme era marcadamente inaceitável a critério do autor, o filme era retirado e substituído pelo filme subsequente na ordem. Para considerar inaceitável o filme desde o ponto de vista técnico, o autor considerou que a imagem do mesmo estivesse muito movimentada ou com muita /pouca exposição, impossibilitando ou prejudicando de maneira relevante à interpretação de achados radiográficos para a tomada de decisões.

Os radiogramas foram distribuídos de forma aleatória aos médicos, acompanhados do resumo do caso. Os filmes foram interpretados por cada médico sem restrições quanto ao

tempo de interpretação, utilizando negatoscópio padrão de consultório para a visualização dos mesmos. Acompanhou a ficha uma folha com as instruções para o preenchimento e as definições dos termos e variáveis usadas. Duas a três semanas após a interpretação inicial, dez radiogramas foram aleatoriamente reinterpretados por cada observador, para testar a concordância intra-observador. Os radiogramas reavaliados foram os mesmos para os três especialistas.

**Variáveis:** Foram incluídos os aspectos considerados mais representativos na prática clínica da interpretação básica do radiograma de tórax em crianças com doença respiratória baixa aguda. A escolha foi baseada na literatura médica (WOLFSON, 1999), na vivência do autor como Pediatra e nas recomendações de dois pneumologistas pediatras e um radiologista pediatra do Hospital da Criança Santo Antônio.

Definiram-se 16 variáveis agrupadas em cinco categorias:

1. Qualidade técnica;
2. Localização;
3. Padrões radiográficos;
4. Outras alterações;
5. Diagnóstico.

Categoria 1: Qualidade técnica: grau de aceitação e tipo de deficiência técnica.

Definimos 4 opções baseados na prática clínica do trabalho nas Emergências dos hospitais. Os filmes foram considerados ótimos se tecnicamente preenchiam todos requisitos técnicos, aceitáveis se apresentavam algumas deficiências mas não interferiam na interpretação, discutíveis quando as deficiências comprometem parcialmente a interpretação mas não se tem possibilidades de repetir o filme, e ruins quando as deficiências não permitiam

nenhuma interpretação. O tipo de deficiência técnica contempla aquelas de movimentação, de exposição, de posição, de expansão pulmonar e aquelas por artefato.

#### Categoria 2: Localização

Incluía qual é o pulmão comprometido e se a distribuição geral era central ou periférica tomando os hilos pulmonares como ponto de referência central.

#### Categoria 3: Padrões radiográficos.

Os padrões incluídos eram três: alveolar, intersticial e misto, que é uma combinação de ambos. O conceito de intersticial é geral e não inclui nenhuma das subdivisões conhecidas do mesmo (PERZ et al, 2002).

#### Categoria 4: Outras alterações

Incluímos outras alterações comuns nas crianças com DRAB, além dos padrões pulmonares. Elas são: colapsos/atelectasias, hiperinsuflação, espessamento brônquico, modificações perihilares, adenopatias perihilares e/ou para-traqueais e opacificação pleural.

#### Categoria 5: Diagnóstico

Incluía os 6 diagnósticos tidos como mais prováveis em crianças com suspeita de DRAB.

### **ANÁLISE ESTATÍSTICO:**

A base de dados foi criada no programa EPI-INFO v.6.04b (DEAN, 1996), assim como também modificações das variáveis originais para permitir maior operacionalidade das mesmas (ver modificações em anexo).

A análise da concordância foi mediante o uso do teste *Kappa* não ponderado no programa PEPI v.3.0 (ABRANSON e GAHLINGER, 1999), e a interpretação do *Kappa* foi conforme o estabelecido (ALTMAN, 1991):  $< 0,20$  = pobre,  $0,21-0,40$  = regular,  $0,41-0,60$  = moderada,  $0,61-0,80$  = boa,  $> 0,81$  = muito boa.

### Método

Com a base de dados digitada, constituíram-se as três duplas possíveis de especialistas no sub-programa *Merge* do EPI-INFO (Especialista A + Especialista B, Especialista A + Especialista C, Especialista B + Especialista C). Estabeleceram-se as tabelas básicas (n x n) das variáveis estudadas e das suas modificações, para cada dupla de observadores no sub-programa *Analysis*. Os resultados das tabelas foram passados ao programa PEPI para o cálculo do teste *Kappa*, seu intervalo de confiança no nível de 95%, e o cálculo do *Kappa* para viés de prevalência (*Prevalence Adjusted Kappa - PBAK*).

Os valores de *Kappa* aceitos para a análise da concordância inter-observadores (CIO) foram aqueles ajustados para viés de prevalência, conforme recomendado na literatura (BRENNAN e SILMAN, 1992). No caso da concordância intra-observador se compararam entre si as avaliações que o mesmo observador fez dos 10 radiogramas selecionados, com duas ou três semanas de diferença, usando para isto o teste *Kappa* não ponderado de maneira similar à concordância inter-observadores.

No EPI-INFO também foram calculados os valores de concordância esperados pelo acaso e os valores de concordância simples.

### Cálculo Amostral:

Antecipando valores de  $Kappa > 0,20$  a partir de estudos de concordância prévios (SWINGLER, 2001; LIMON et al, 1995) e baseados no modelo estatístico proposto por DONNER e ELIASZIW (1987) para estudos de confiabilidade, calculamos 30 filmes para 2 observadores, aceitando um erro  $\alpha = 0,05$  e um erro  $\beta = 0,20$ . Acrescentamos 20 filmes, levando em conta o número de variáveis, e a possibilidade de alguns filmes não entrarem na análise de todas as variáveis, caso os observadores julgaram que a qualidade técnica fosse inadequada para interpretação. No total, incluímos 60 filmes como amostra do estudo.

**Aspectos Éticos:** Na Nicarágua, o estudo inicial sobre IRA-pneumonia foi avaliado e aprovado pelo equipe da Direção do HSJ, sob prévia solicitação escrita com o compromisso do autor de não divulgar a identidade dos pacientes, nem dados que pudessem provocar prejuízos morais aos mesmos. O presente estudo foi submetido e aprovado pelo comitê de ética do Grupo de Pesquisa e Pós-graduação do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Cada médico participante como avaliador foi contatado pelo autor e consultado verbalmente sobre sua disposição para participar voluntariamente do presente estudo, e lhe foi entregue um protocolo resumido do mesmo.

## RESULTADOS

Na ordem, os observadores corresponderam a:

- a) Observador 1: o radiologista pediátrico;
- b) Observador 2: o pneumologista pediatra;
- c) Observador 3: o pediatra de Emergências.

Quanto às duas características gerais dos pacientes, idade e sexo, a distribuição correspondeu:

### Sexos:

- a. sexo masculino 32 (53,3%);
- b. sexo feminino 28 (46,7%);

Idade: Idade mínima: 1 mês; idade máxima: 59 meses; média: 17,3; desvio padrão: 13,3

- a. 23 (38,3%) menores de 1 ano;
- b. 22 (36,7% de 1-2 anos;
- c. e 15 (25%) de 2-4 anos.

Os resultados das variáveis são apresentados a continuação, em formato de tabela, seguidas das devidas explicações, para permitir a comparação visual dos resultados entre os três observadores. Para a maior parte da análise, o grupo das 16 variáveis originais foi reduzido para 11. Essas outras 5 estariam incluídas dentro de outras variáveis (subdivisões), ou não tinham resposta que permitissem comparação. Assim, a variável sobre especificação dos artefactos era ampliação da variável qualidade do filme, e as variáveis sobre localização de cada um dos padrões radiológicos seriam ampliação da variável que identifica os padrões. A variável “outras alterações relevantes” (variável Q na ficha) teve uma única resposta afirmativa (fratura de arcos costais), descrita pelo radiologista pediátrico.

Tabela 5

## Qualidade do Filme

Variável	Observador 1		Observador 2		Observador 3	
	Freq	%	Freq	%	Freq	%
<b>Qualidade do Filme</b>						
Boa	19	31,7	40	66,7		
Comprometida	37	61,7	19	31,7	40	60
Ruim	4	6,6	1	1,7	20	40
<u>Erros Técnicos</u>						
Só 1 Erro	8	19,5	19	95	5	25
> 1 Erro	33	80,5	1	5	15	75

A tabela 5 apresenta a interpretação dos observadores no que se refere à qualidade do filme.

Os observadores 1 e 3 tiveram resultados similares, considerando que a qualidade era “comprometida” em 6 de cada 10 filmes. O observador 2 interpretou o contrário, 6 de cada 10 filmes com qualidade “boa”, e 3 de cada 10 com “interpretação comprometida”.

Conforme o previsto, os três observadores consideraram “ruim” a qualidade de uns poucos filmes, que foram incluídos somente na análise das variáveis referente à qualidade (variáveis A e B da ficha). O observador 1 excluiu 3 filmes, o observador 2 excluiu 1, e o observador 3 não excluiu nenhum filme, tendo para participar na análise interobservadores (CIO): 57 filmes para a dupla observador 1 com observador 2; 57 filmes para a dupla observador 1 com observador 3, e 59 filmes para a dupla observador 2 com observador 3. Na análise intra-observador (CAO), de 10 filmes reavaliados, foram analisados: 7 no caso do observador 1, e os 10 para os observadores 2 e 3.



Tabela 6

Localização, Distribuição e Padrão de Alteração

Variável	Observador 1		Observador 2		Observador 3	
	Freq	%	Freq	%	Freq	%
<b>Pulmão Comprometido</b>						
Nenhum	4	7,0			1	1,7
Direito	10	17,5	7	11,8	2	3,3
Esquerdo	4	7	4	6,8	1	1,7
Ambos	39	68,5	48	81,4	56	93,3
<u>Distribuição Geral</u>						
Nenhuma	4	7,0	2	3,4	1	1,7
Central	17	36,9			2	3,3
Periférica	10	17,5	25	42,4	20	33,3
Central e Periférica	26	45,6	32	54,2	37	61,7
<u>Padrões</u>						
Nenhum	4	7,0	8	13,6	1	1,7
Alveolar	14	24,6	13	22,0	3	5,0
Intersticial	11	19,3	21	35,6	36	60,0
Misto	28	49,1	17	28,8	20	33,3

Na tabela 6 pode-se observar, no que corresponde a “pulmão comprometido”, a categoria que identifica participação dos dois pulmões (“ambos”), teve o maior percentual de todas, para os três avaliadores (6,8 – 9,3 de cada 10). Os observadores 1 e 2 tiveram percentuais parecidos nas outras duas categorias, no mínimo 3 vezes aos do observador 3. Os observadores 1 e 3 determinaram que alguns dos filmes eram de crianças sem alterações no tórax (normais). Já para o observador 2, todos os radiogramas apresentavam alguma

anormalidade. Quanto aos pulmões, individualmente, o pulmão direito teve maiores percentuais de comprometimento.

Nos aspectos relacionados à “distribuição geral”, os três observadores consideraram que a alteração, na maioria de filmes era, ao mesmo tempo central e periférica, sendo que o observador 3 identificou de 8-16 % a mais essa categoria do que os outros avaliadores. O observador 2 não considerou que algum dos filmes tivesse alteração com distribuição central, no entanto o observador 1 foi quem mais identificou filmes com essa distribuição (36,9%).

Na identificação dos padrões, os observadores 1 e 2 identificaram mais o padrão alveolar (22-24%); o padrão intersticial foi identificado mais pelos observadores 2 e 3 (35,6 – 60,0%); e, no caso do padrão misto, foram os observadores 1 e 3 os que mais o identificaram (33,3 – 36,7%). O padrão misto foi o mais comum em termos de média dos três (4 de cada 10 filmes).

Tabela 7  
Distribuição dos Padrões Radiológicos

Variável	Observador 1		Observador 2		Observador 3	
	Freq	%	Freq	%	Freq	%
<b>Padrão Alveolar</b>						
1 Lobo só	7	50,0	9	69,2	2	66,7
>1 Lobo	7	50,0	4	30,8	1	33,3
<u>Padrão Intersticial</u>						
1 Lobo só	1	9	3	14,2		
>1 Lobo	10	91	18	85,7	36	100
<u>Padrão Misto</u>						
LI-1C <sup>a</sup>	2	7,1	2	11,8		
LI-1C + VL-OC <sup>b</sup>	11	39,3	6	35,3	6	30
Vários Lobos-2C <sup>c</sup>	15	53,6	9	52,9	14	70

<sup>a</sup> Lobo individual com 1 componente;

<sup>b</sup> Lobo individual com um componente + vários lobos com outro componente

<sup>c</sup> Vários Lobos com 2 componentes

Podemos observar na tabela 8 o detalhe sobre os padrões radiológicos, incluindo-se somente aqueles filmes identificados com cada padrão.

A identificação do padrão alveolar teve uma frequência similar entre os observadores 1 e 2, com diferenças quanto ao tipo de apresentação. Para os observadores 1 e 3 a distribuição de casos com a presença do padrão em um ou em mais do que um lobo foi igual, no entanto o observador 2 identificou a maioria (66,7 %) como sendo em um lobo só. A distribuição do padrão intersticial foi similar para os três observadores. A maioria de vezes o

padrão esteve presente em mais de um lobo. No caso do padrão misto, que tem componente alveolar e componente intersticial, os resultados foram similares para os três observadores. Quando presente, foi em mais de dois lobos, e com os dois componentes juntos (52,9 – 70,0%).

Tabela 8

## Outras Alterações Radiológicas

Variável	Observador 1		Observador 2		Observador 3	
	Freq	%	Freq	%	Freq	%
<b>Colapsos</b>						
Não	48	84,2	38	64,4	47	78,3
1 Lobo só	9	15,8	19	32,2	11	18,3
>1 Lobo			2	3,4	2	3,3
<u>Hiperinsuflação</u>						
Não	26	45,6	20	33,9	19	31,7
Sim	31	54,4	39	66,1	41	68,3
<u>Espessamento Brônquico</u>						
Não	22	38,6	8	13,6	35	58,3
1 Lobo só	3	5,3	6	10,2	2	3,3
>1 Lobo	32	56,1	45	76,3	23	38,3
<u>Modificação Peri hilar</u>						
Não	36	63,2	10	16,9	30	50,0
Unilateral	7	12,3	20	33,9	6	10,0
Bilateral	14	24,6	29	49,2	24	40,0
<u>Adenopatias</u>						
Não	57	100	57	96,6	59	98,3
Sim			2	3,4	1	1,7
<u>Opacidade Pleural</u>						
Não	56	98,2	57	96,6	58	96,7
Sim	1	1,8	2	3,4	2	3,3

A tabela 8 contém os dados sobre outras alterações radiológicas além dos padrões, que são frequentes em crianças com DRAB.

Os três observadores não identificaram colapsos em mais de 60% dos filmes. Contudo, os observadores 2 e 3 reportaram a presença de colapsos em média de 2,8 filmes de cada 10.

Na maioria de filmes, hiperinsuflação foi registrada como presente pelos três observadores.

Os observadores 1 e 2 apontaram espessamento brônquico na maioria de filmes, geralmente em mais do que um lobo. Pelo contrário, para o observador 3 a maioria de filmes não apresentavam a alteração.

A identificação de modificações perihilares foi maior no observador 2 (83,1 %). “Bilateral” foi a opção mais freqüente, nos três observadores, quando apontada por eles.

Os três observadores não identificaram adenopatias nem opacidade pleural em mais de 96% dos filmes.

Tabela 9

Impressão Diagnóstica						
Variável	Observador 1		Observador 2		Observador 3	
	Freq	%	Freq	%	Freq	%
<b>Diagnósticos</b>						
Normal	4	7,0			2	3,4
Achados Inespecíficos	8	14,0	19	32,2	16	29,8
Bronquiolite VA*	6	10,5	9	15,3		
Pneumonia Viral	26	45,6	21	35,6	34	57,6
<b><u>Pneumonia Bacteriana</u></b>	6	10,5	9	15,3	7	11,9
Pneumonia Mista	11	19,3	1	1,7		

\* VA = viral aguda

Na tabela 9 aparecem os aspectos relacionados com o diagnóstico. Os três observadores identificaram mais a presença de pneumonia viral. O observador 2, porém, concluiu que o número de filmes que se interpretam como “achados inespecíficos” difere apenas em 2 filmes (3,4%) daqueles com pneumonia viral. Bronquiolite viral aguda (BVA) e pneumonia bacteriana tiveram percentuais similares para os observadores 1 e 2 (o observador 3 não identificou casos de BVA). Dos três observadores, o observador 1 identificou 11 casos de pneumonia mista (viral e bacteriana), o observador 2, 1 caso, e nenhum caso o observador 3.

Não foi incluído um caso na conta do observador 3 por quanto tinha um diagnóstico diferente dos considerados para análise.

Tabela 10  
Valores de *Kappa*\* Entre Observadores (CIO)

Variável	Obs 1 / Obs 2	Obs 1 / Obs 3	Obs 2 / Obs 3	Média Global
<b>Qualidade do Filme</b>	0,35	0,20	0,35	0,30
<b>Pulmão Comprometido</b>	0,51	0,58	0,66	0,58
<b>Localização geral</b>	0,51	0,23	0,39	0,38
<b>Padrões</b>	0,30	0,23	0,28	0,29
<b>Colapsos</b>	0,55	0,61	0,47	0,54
<b>Hiperinsuflação</b>	0,40	0,56	0,39	0,45
<b>Espessamento Brônquico</b>	0,29	0,00	0,04	0,11
<b>Modificações peri Hilares</b>	- 0,19	0,33	0,02	0,12
<b>Opacidade Pleural</b>	0,89	0,96	0,93	0,93
<b>Diagnostico</b>	0,28	0,38	0,32	0,33
<b>Média total</b>	0,41	0,43	0,39	0,41

\* Valores ajustados para viés de prevalência

Na tabela 10 aparecem os resultados (valores de *Kappa*) do estudo da concordância entre duplas de observadores e, na última coluna, a média das três duplas para cada variável. Como valor de *K* utilizou-se aquele corrigido para viés de prevalência (*PABAK*).

A concordância das variáveis de maior importância clínica (excluindo “qualidade”), para cada dupla, tiveram valores *K* entre 0,21 e 0,8, que representam uma concordância entre regular e moderada.

As variáveis “espessamento brônquico” e “modificações perihilares”, foram as que apresentaram menores valores de  $K$  ( $<0,21$ ), representando uma concordância pobre. A variável “opacidade pleural” teve o melhor  $K$  ( $>0,81$ ), o que representa concordância muito boa.

A variável “qualidade do filme” teve um valor de  $K$  considerado regular para as três duplas.

Comparando a média de todas as variáveis, as duplas observadores 1 com 2, e observadores 1 com 3, tiveram uma concordância moderada. No caso da dupla observadores 2 com 3 foi regular.

Tabela 11  
Valores de *Kappa*\* Intra Observadores (CAO)

<b>Variável</b>	<b>Obs 1 / Obs 1</b>	<b>Obs 2 / Obs 2</b>	<b>Obs 3 / Obs 3</b>	<b>Média Global</b>
<b>Qualidade do Filme</b>	0,00	0,80	0,80	0,53
<b>Pulmão Comprometido</b>	0,81	0,60	0,87	0,76
<b>Distribuição geral</b>	0,62	-0,20	0,33	0,31
<b>Padrões</b>	0,43	0,07	0,87	0,46
<b>Colapsos</b>	0,57	0,25	0,40	0,41
<b>Hiperinsuflação</b>	0,71	0,20	0,40	0,44
<b>Espessamento Brônquico</b>	0,71	0,55	0,70	0,65
<b>Modificações peri Hilares</b>	0,43	1,00	-0,20	0,47
<b>Opacidade Pleural</b>	1,00	0,60	0,80	0,80
<b>Diagnostico</b>	0,66	0,88	0,16	0,57
<b>Média total</b>	0,66	0,46	0,50	0,54

\* Valores ajustados para viés de prevalência

Na tabela 11 aparecem os resultados das análises intraobservadores, e a média global. Para essa análise foram re-interpretados 10 filmes, com 2-3 semanas de diferença entre uma e outra interpretação.

Pode-se observar que o Observador 1 foi mais consistente nos valores obtidos, exceto na variável “qualidade do filme”. O Observador 2 teve valores baixos (concordância pobre) nas variáveis “distribuição geral”, “padrões”, “colapsos” e “hiperinsuflação”. As outras variáveis tiveram valores superiores a 0,55, sendo que na variável diagnóstico teve o melhor

valor dos três avaliadores. O observador 3 teve valores baixos (concordância pobre) nas variáveis “modificações perihilares” e “diagnóstico”. Nas outras variáveis teve valores  $> 0,40$ .

## Discussão

### Os resultados do estudo e o descrito na literatura

Os resultados gerais do presente estudo tiveram valores de concordância entre regular e boa ( $0,20 < K < 0,81$ ), com uma média global de  $K=0,41$ , que é considerada concordância moderada e, por tanto, aceitável.

Como bem coloca Swingler, são poucos os estudos específicos sobre DRAB com metodologia adequada na literatura médica dos últimos 30 anos. Dos seis estudos identificados por ele como aqueles que preenchem as exigências metodológicas necessárias para dar validade aos seus resultados, dois têm valores de  $K$  claramente maiores que os nossos, 2 estudos têm valores similares, e um tem valores menores (ver tabela 4).

Se incluirmos outros estudos que envolvem avaliação radiográfica do tórax em crianças, assim como o estudo das investigações PORT (ALBAUM e cols., 1996) sobre concordância radiológica em pacientes adultos com pneumonia adquirida na comunidade, nossos resultados serão, no mínimo similares, quando não melhores.

Um desses estudos foi desenvolvido no México (LIMON et al, 1995), país que apresenta semelhanças com o Brasil. Nele foram comparadas as avaliações que 2 radiologistas, 6 pediatras e 11 residentes de pediatria fizeram de 50 radiogramas de tórax em crianças com diversos diagnósticos. Nas 11 variáveis, os radiologistas apresentaram uma concordância global moderada ( $K= 0,52$ ), e os pediatras e residentes uma concordância pobre ( $K= 0,21$  e  $0,19$ ). Chama a atenção o fato de que, no referente à identificação de “infiltrado”, os valores de  $K$  dos três grupos foram entre 0,18 e 0,26, considerados de concordância pobre a regular. Na existência de alteração nas pleuras, pediatras e residentes tiveram valores muito

baixos ( $K = 0,09$  e  $0,06$ ). Nas duplas de observadores do nosso estudo, os resultados foram melhores (tabela 10). A identificação de infiltrados em forma de resposta dicotomizada (sim/não), teve um  $K = 0,70$  a  $0,87$  (boa a muito boa), sendo que o maior valor correspondeu para a dupla observador 1 com observador 3, e quanto a opacidade pleural, os valores da concordância tiveram um  $K = 0,89$  a  $0,96$  (muito boa).

No estudo de Coblenz et al, desenvolvido em Toronto, Canadá, foi avaliada a concordância entre três radiologistas pediátricos para a identificação de alterações radiológicas em 25 crianças com diagnóstico confirmado de bronquiolite viral aguda. Na identificação de infiltrados (“consolidação”) eles tiveram um valor,  $K_w = 0,40$ , e de  $K_w = 0,76$  para hiperinsuflação, resultados que não diferem muito dos nossos. Nos aspectos em que eles tiveram melhor concordância foi na identificação de espessamento brônquico e alterações perihilares, que foram as duas variáveis com menores valores de *Kappa* no nosso estudo. Contudo, eles usaram variáveis de respostas apenas dicotômicas, e o teste foi *Kappa ponderado* ( $K_w$ ), que aporta valores maiores do que  $K$  não ponderado. Pelas características do nosso estudo, onde as opções de respostas têm maior nível de complexidade, o  $K_w$  não é aplicável.

O estudo que forma parte das investigações PORT (ALBAUM, 1995), apresentou um valor de  $K = 0,46$  na concordância entre dois radiologistas para a identificação de derrame pleural. Para a identificação de padrões, porém, tiveram um pobre  $K = - 0,01$ . Nossos resultados foram melhores para ambas as variáveis (tabela10), sobre todo na identificação de opacidade pleural. A explicação deles a respeito dos seus baixos valores, foi de que podiam dever-se, em parte, a viés de prevalência. Embora comentaram essa possibilidade, não forneceram os valores corrigidos, provavelmente porque não os calcularam.

## Os resultados do estudo e o diagnóstico de DRAB

A análise dos resultados individuais pelos observadores participantes do estudo não fez parte dos nossos objetivos, mas isso permite apreciar variabilidade simples entre os mesmos (tabelas 5–9,12). Comentaremos resultados individuais junto com resultados de concordância, segundo seja conveniente.

Tabela 12

Relação entre Diagnósticos e Achados Radiológicos de Pneumonia

Variável	Observador 1		Observador 2		Observador 3	
	Freq	%	Freq	%	Freq	%
<b>Padrão Alveolar</b>						
Achados Inespecíficos			1	7,6	1	33,3
Pneumonia Viral	5	36	8	61,4		
Pneumonia Bacteriana	2	14	4	31	2	66,7
Pneumonia Mista	7	50				
<b>Padalv + Espess Brônquico</b>						
Achados Inespecíficos						
Pneumonia Viral	1	7,1	8	61,5		
Pneumonia Bacteriana	2	14,2	1	7,7		
Pneumonia Mista	1	7,1				
<b>Padalv + Modific Hílares</b>						
Achados Inespecíficos					1	33,3
Pneumonia Viral			7	54		
Pneumonia Bacteriana			3	23	2	66,7

Padalv= padrão alveolar    Espess= espessamento    Modific= modificações

Na DRAB, o maior problema é diferenciar entre pneumonia bacteriana e outras doenças que não precisam de antibióticos (AMANTÉA, 1999). A identificação do padrão

alveolar equívale, classicamente, ao diagnóstico de pneumonia bacteriana. Desse ponto de vista, porém, o diagnóstico de pneumonia bacteriana, segundo os três observadores, representou 14 - 67 % dos casos com padrão alveolar (tabela 12). Outro critério para diagnosticar pneumonia bacteriana, usado em vários trabalhos publicados (DAVIES et al, 1996; WHO, 2001), é a presença de padrão alveolar (consolidação) associado ou não com espessamento brônquico e/ou com modificações perihilares. Na mesma tabela pode-se observar que, si considerássemos como critério diagnóstico essa associação com espessamento brônquico no nosso estudo, o percentual de pneumonia bacteriana seria de 8 - 14%. Com modificações perihilares o percentual seria maior (23 - 67%), a expensas do observador 3, que identificou 2 de três casos de pneumonia bacteriana com essa associação.

O diagnóstico de pneumonia mista foi bem mais freqüente no observador 1 (radiologista) do que nos outros dois (tabela 9). Ao revisar a base de dados, pode-se determinar que eles as interpretaram, sobretudo, como pneumonias virais. Isto reflete que não existe, propriamente, uniformidade nos critérios de diagnóstico radiológico entre os observadores, mas também pode ser o reflexo de que os clínicos integram os elementos da anamnese, exame físico e laboratório, de maneira diferente do que os radiologistas na hora da interpretação do radiograma, que dão maior valor aos achados radiográficos propriamente ditos.

Outro resultado interessante relaciona-se com “colapsos / atelectasias” que, como foi comentado na revisão da literatura, são bem mais freqüentes em crianças menores de 5 anos, acontecendo quando há ocorrência de pneumonia viral, que também é mais freqüente nessa faixa etária. Nos nossos resultados (tabela 9), apesar de que pneumonia viral foi o diagnóstico mais descrito pelos três observadores, a identificação de colapsos foi baixa (15,8 - 32,2%), com o maior percentual apontado pelo pneumologista e o menor percentual apontado pelo radiologista. Acredita-se que esses achados de maior diagnóstico de pneumonia viral, embora

com pouca identificação de colapsos, mas com importante identificação de consolidações, não são tanto uma contradição, mas um fenômeno até certo ponto previsível. Diversos autores, particularmente Swischuk, argumentam que uma das principais dificuldades no diagnóstico radiológico de DRAB em crianças, é o fato de que pelo menor tamanho das estruturas pulmonares, os colapsos, além de usuais, freqüentemente são confundidos com consolidações pequenas. Isso bem pode explicar os achados no presente estudo, no referente ao assunto.

Didaticamente, se descreve a pneumonia viral como tendo distribuição central, a partir do fato de que é bem mais comum nelas o chamado “reforçamento dos hilos”, sendo que os hilos pulmonares começam a manifestar primeiramente as reações inflamatórias que a infecção viral provoca. A pneumonia bacteriana é descrita como tendo distribuição periférica, pois as bactérias se estabelecem nas unidades de troca gasosa, aí provocando a reação inflamatória. É por isso que a imagem comumente é periférica, respeitando os hilos (SWISCHUK, 2000). Obviamente que essas são as descrições extremas dos casos mais “puros”: etiologia viral = distribuição central / etiologia bacteriana = distribuição periférica. Na prática, isso não pode ser assumido como regra, visto que, por exemplo, na pneumonia viral, se o processo é mais avançado, pode-se descrever como de distribuição central e periférica, já que, tendo-se iniciado nos hilos, chegou eventualmente ao interstício na periferia. No caso da pneumonia bacteriana, a mesma pode ser também sobre-infecção de uma pneumonia viral prévia, manifestando-se central e perifericamente.

Nos nossos resultados (tabela 6), a distribuição mais freqüente descrita individualmente pelos três observadores foi “central e periférica”, correspondendo-se com a soma das prevalências identificadas de diagnósticos com participação viral (bronquiolite viral aguda, pneumonia viral e pneumonia mista). Na análise da concordância global, a mesma foi menor ( $K = 0,41$ ) do que a que parecia na comparação de resultados individuais (tabela 10).

Isso expressa que os observadores interpretaram diferentemente o que significa cada opção de distribuição (“central”, “periférica” e “central e periférica”).

Pode-se pensar que identificar o pulmão comprometido é relativamente simples mas, na prática, depende do que cada avaliador interprete como “comprometimento”. Na tabela 10 observa-se que a concordância global para as três duplas de observadores, é considerada de moderada ( $K = 0,59$ ).

Espessamento brônquico e modificações perihilares são expressões conhecidas, mas ao longo do tempo tem sido difícil padronizar a definição de cada uma delas (DAVIES et al, 1996; WHO, 2001; ESTEVAN, 2001). Essa falta de padronização poderia ser a razão dos valores baixos identificados entre os observadores do estudo, os três de diferente perfil de especialização. Contudo, as definições estavam nas recomendações que acompanhavam a ficha de coleta (ver anexos), embora que não tenham sido incluídos exercícios de padronização prática com os três observadores, prévio ao início da coleta da informação.

A significância clínica da concordância interobservadores no caso da DRAB pode-se simplificar na concordância da definição de dois grupos: aquele que precisaria de antibiótico e aquele que não precisaria. Não se tinha uma pergunta direta sobre isso na ficha, mas artificialmente podemos supor as respostas, dicotomizando os diagnósticos. Assim, precisariam antibiótico aquelas crianças com pneumonia bacteriana e pneumonia mista, e não precisariam de antibióticos as outras categorias (pneumonia viral, bronquiolite viral aguda, achados inespecíficos e a categoria “normal”). A partir dessa suposição, a concordância global e entre as duplas de observadores, seria moderada ( $K = 0,51-0,61$ ), o que é adequado.

Comentamos que a variabilidade é inerente ao processo cognitivo, mas ela deve ser menor quando um observador é comparado contra ele mesmo do que contra outro. Recomenda-se medir a concordância intra-observadores (CAO) até como controle de qualidade interno, embora não todos os estudos de concordância o realizam. Na CAO, como

se esperava, os valores de *Kappa* em geral foram superiores e mais consistentes (tabela 11) que os valores inter-observadores das três duplas (tabela 10).

Contudo, tanto esses resultados quanto os resultados gerais, embora aceitáveis, tem valores de *K* menores que os descritos em vários estudos sobre DRAB. Acreditamos que existem duas explicações para isso, e as mesmas não são excludentes entre si.

Primeira: nos hospitais de países em desenvolvimento (incluído o HCSA) não se têm a rotina de avaliar periodicamente a concordância interobservadores, embora isto gera um maior contato entre os diferentes atores que participam da atenção às crianças, o que resulta produtivo na identificação de diferenças e na unificação de critérios diagnósticos. O fato de que o mais consistente na CAO foi o radiologista pediátrico, reforça que, o maior contato crítico com filmes, tende-se a certo grau de padronização da interpretação de raios-x. O reportado na literatura é que revisões críticas de carácter periódico, com a participação de radiólogos e a especialidade em questão, melhora o desempenho na interpretação dos filmes radiográficos, a como foi comentado previamente.

Segunda: na maioria de estudos publicados, as variáveis são poucas, e as opções de resposta mais simples (presente/ ausente, ausente/ provável/ presente) (SWINGLER, 2001), diferente do nosso estudo, onde foram 17 variáveis, 11 delas incluídas na análise, e as opções de resposta eram mais complexas.

A interpretação do radiograma de tórax é considerado mais complexo do que outros exames radiográficos simples de outras áreas do corpo (ESTEVAN, 2001). De fato, nos estudos de concordância radiológica entre clínicos e radiologistas nas salas de emergência, a interpretação de radiogramas de tórax apresenta maiores discordâncias do que aqueles de crânio ou extremidades (KLEIN et al, 1999 ESPINOSA e NOLAN, 2000). Entre outras razões, incluem-se: a) a variedade de estruturas e as diversas inter-relações entre as mesmas, tanto em condições de homeostasia quanto durante os estados de desequilíbrio (doença); b) A

necessidade de colaboração do sujeito nas idades pediátricas, o que compromete a reproducibilidade do exame nessa faixa etária; c) As diferenças anatomo-funcionais entre crianças e adulto; d) A falta de consenso nas definições das alterações radiológicas.

Talvez a complexidade própria da interpretação do RXT, particularmente em crianças, faça com que as variáveis radiológicas incluídas nos estudos sobre variabilidade inter-observadores sejam poucas. DAVIES et al (1996) são os que têm incluído mais variáveis em estudos de DRAB em crianças (6 em total), embora limitando as respostas quanto à presença da alteração com “não”, “sim”, e “talvez”. Isso também permitiu usar o *Kappa ponderado* ( $K_w$ ), cujos valores  $K$  são maiores dos do *Kappa simples* (ou *não ponderado*).

De qualquer maneira, nosso estudo tem também as suas limitações, e a principal foi a qualidade técnica não uniforme dos filmes. Frequentemente nos trabalhos publicados só se incluem filmes de qualidade ótima. Nós incluímos filmes avaliáveis mas com qualidades diferentes, simulando o que acontece na prática cotidiana de muitos hospitais. A falta de uniformidade na qualidade técnica pode influir no grau de certeza que cada observador tem quanto à percepção das anormalidades num filme, e isso influir na concordância entre as duplas. De igual maneira, os estudos que usam filmes com achados/alterações mais evidentes poderiam mostrar melhores resultados de concordância, porém a sua aplicação na prática clínica seria menor pois na rotina os exames não se apresentam assim.

A outra limitação é também inerente ao estudo da variabilidade inter-observadores: a interpretação de cada observador depende de elementos subjetivos de natureza psicológicos e comportamentais, entre eles, estado de animo, disponibilidade, e carga de trabalho. O fato de não ter instrumentos para ajustar essas influências nos resultados, ou técnicas para medir a presença destas, representa uma limitante potencialmente importante.

## **Resultados do estudo e considerações metodológicas**

É importante salientar que no presente estudo avaliou-se a concordância entre duplas de observadores, sem hierarquia predefinida, ou maior valor para o que um ou outro observador respondesse. Em outras palavras, não se tinha padrão áureo, nem pelos diagnósticos prévios de pneumonia no lugar de origem dos filmes, nem pelo fato de ter um radiologista pediátrico de grande experiência entre os observadores (a maioria dos estudos define a avaliação do radiologista como o padrão áureo).

Nas DRAB em crianças, particularmente a pneumonia, a confirmação do diagnóstico etiológico é menor do que 50% de casos, como foi comentado na revisão da literatura. Nesse caso, a definição prévia e sem confirmação de diagnósticos nos filmes utilizados no estudo, teria implícito um viés que atingiria os resultados obtidos na pesquisa. A definição *a priori* dos diagnósticos, ou do observador que se desempenharia como padrão áureo, como de fato acontece em muitos trabalhos, não é propriamente errado. Permitiria-se calcular outros indicadores como sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo, além de poder calcular e desenhar curvas ROC que poderiam ser comparadas no mesmo estudo com os valores de *Kappa* (TUDOR, 1997). Mas as intenções foram sempre as de, neste primeiro trabalho de concordância, conhecer a concordância entre três observadores que têm em comum o contato com crianças que apresentam alguma DRAB, que freqüentemente pode-se tratar de pneumonia bacteriana. Determinar a etiologia específica e as características radiológicas “patognomônicas” nos casos de pneumonia adquirida na comunidade, corresponde a um outro trabalho, também do nosso interesse, mas certamente esse desafio não faz parte do presente estudo.

É comum o questionamento dos valores de *K* quando os mesmos são baixos, apesar de uma concordância simples “observada” que é importante. Quando colocados lado a lado os valores esperados pelo simples acaso e aqueles valores observados, pode-se apreciar melhor

como o valor esperado pelo acaso, diminui a importância da “elevada” concordância observada, nas situações em que os valores são parecidos (ver tabelas em Anexos). A estatística de *Kappa*, então, foi desenvolvida para determinar a concordância real entre observadores, descontando para isso, aquela que acontece pelo simples acaso.

Geralmente, os estudos que usam *Kappa*, poucas vezes ajustam seus valores para vieses, ou pelo menos não o mencionam. Nenhum dos 6 estudos selecionados por Swingler, nem o estudo Mexicano previamente comentado, nem o estudo das investigações PORT, referem a realização da correção de *Kappa* para viés de prevalência (*PABAK*). Quando não realizado, os valores brutos calculados perdem a possibilidade de ser comparados adequadamente com os de outros estudos, e isso faz com que alguns autores, questionem a estatística de *Kappa* como método para avaliar concordância inter-observadores.

No respeitado livro de estatísticas aplicadas à medicina, de Altman, que é de uso comum nas áreas médicas, o autor adverte sobre os problemas dos vieses de prevalência, apontando que isso limita as comparações de estudos com diferentes populações, no entanto na mesma população os resultados poderiam mudar com o simples fato de que as prevalências descritas fossem diferentes. Talvez, pelo fato do livro não ser específico sobre testes de concordância, Altman não explica quais são as medidas para corrigir ou ajustar esse erro de prevalência, embora Landis e Koch já tinham publicado, em 1977, propostas de como efetuar essa correção. Contudo, Altman salienta que o teste de *Kappa* é a melhor estratégia para avaliar concordância entre e intra observadores.

O artigo de BRENANNAN e SIMAN, publicado no BMJ em 1992, também deixa claro como o viés de prevalência distorce o valor de *Kappa* calculado, incluídos os seus intervalos de confiança. Dessa vez, se sugere usar em substituição os valores corrigidos (*PABAK*) como valor final na análise de resultados. Insistem porém, que a interpretação do *Kappa* deve ser no contexto, e que a maior quantidade de informação sobre o uso dado a esse método estatístico,

deverá estar disponível na descrição do método, junto com os dados calculados, que deverão aparecer descritos nos resultados.

### **Alguns comentários sobre variabilidade interobservadores e desempenho profissional**

Nos países em desenvolvimento, com maior ou menor frequência em dependência do país em questão, são realizados controles de qualidade aos equipamentos e aparelhos médicos, mas isto não ocorre em relação ao desempenho dos profissionais da saúde. Avaliar periodicamente a variabilidade inter-observadores no diagnóstico radiológico, que pode ser uma maneira indireta de monitorar o desempenho médico, é uma prática mais comum em países desenvolvidos. A maioria dos estudos têm sido feitos nesses países, e muitos centros monitoram permanentemente as discordâncias entre clínicos e radiologistas diante da possibilidade de serem necessárias mudanças no tratamento (KLEIN et al, 1999; ESPINOSA e NOLAN, 2000).

Não se pode negar que os processos legais contra médicos são bem mais comuns nos países desenvolvidos, mas embora isso seja uma das razões pelas quais eles dão maior importância ao acompanhamento de “erro e variabilidade”, as implicações que os erros diagnósticos podem ter na saúde das pessoas são razões suficientes para justificar esse tipo de acompanhamento.

O estudo da variabilidade inter-observadores é importante para a medicina diagnóstica. Na área respiratória, a parceria com a radiologia é muito importante para identificar alterações, estabelecer diagnósticos e acompanhar a evolução, tanto de doenças agudas, quanto crônicas. O fato de que as imagens radiográficas permaneçam inalteradas no tempo, permite a discussão dos casos com fins educativos, assim como também a revisão dos mesmos, quando existam dúvidas quanto a diagnósticos previamente estabelecidos, como no caso da população da qual se obtiveram os filmes da nossa amostra.. Isso faz parte da

dinâmica tradicional da medicina clínica, e a integração formal do estudo de “erro e variabilidade” não seria difícil de implementar. Contudo, apesar das vantagens, considerou-se que um obstáculo para essa integração está na própria prática tradicional da medicina clínica, o que ainda se reproduz na formação dos médicos: isto é, como são assumidos os erros na medicina.

No artigo sobre erro na medicina, LEAPE coloca que, no ensino de médicos e enfermeiros, o paradigma de “culpar e treinar” tem sido a resposta para os erros porque os mesmos são interpretados como simples falhas humanas, deficiências do indivíduo, e nunca do sistema. Mudar o enfoque que se dá aos erros na medicina não é tão simples, visto que essa concepção transcende a nossa cultura. Num recente estudo publicado no NEJM (BLENDON et al, 2002), desenvolvido nos EUA, um grupo de médicos e outro de público leigo, ao serem entrevistados, responderam afirmativamente, quando consultados sobre a ocorrência de erros durante alguns dos seus atendimentos na condição de pacientes. Os médicos e o público diferiram sobre causas específicas dos erros, mas as instituições foram consideradas menos responsáveis do que os indivíduos, e quanto às medidas para prevenir e corrigir tais erros, ambos os grupos, principalmente o dos não médicos, consideraram que uma medida efetiva é a punição severa dos profissionais.

No caso particular da DRAB em crianças, aparentemente é bem mais freqüente o sobre-diagnóstico de pneumonia bacteriana e, portanto, o sobretratamento das mesmas, tanto quando se usa, como quando não se usa o radiograma de tórax para estabelecer o diagnóstico, como já comentamos anteriormente. Em termos imediatos, esse erro (sobre-diagnóstico - sobre-tratamento) tem menos conseqüências do que erros na UTI, por exemplo; mas a magnitude pode ser bem maior, quando consideramos o que representa em termos de saúde pública o aumento da resistência bacteriana por uso inadequado de antibióticos. A estratégia de controle das IRA da OMS, embora tenha contribuído para salvar muitas vidas de crianças

com pneumonia, também promove o uso inadequado de antibióticos, ao priorizar sensibilidade frente à especificidade. É compreensível que o uso da estratégia da OMS seja a melhor alternativa disponível nos lugares onde não se tem acesso à saúde ou o mesmo é muito limitado. Também é compreensível que, na falta de recursos técnico-radiológicos e laboratoriais, a avaliação clínica do paciente se imponha e, para isso, o algoritmo recomendado pela OMS demonstra-se superior a qualquer outro (WHO, 1991; BTS, 2002). Mas quando se conta com recursos radiológicos e laboratoriais, deve-se dar ao paciente o máximo de certeza diagnóstica. Ter como argumento à variabilidade interobservadores contra um maior uso dos raios-x, não é suficiente, pois a mesma não é exclusiva da interpretação radiológica. Assumindo a sua existência, o adequado é trabalhar na melhora da concordância interobservadores, ou seja, diminuindo as interpretações errôneas, o que seguramente possibilitará reduzir a própria variabilidade.

Monitorar “erro e variabilidade” mediante a simples medição da concordância interobservadores quando se conta com o recurso radiológico, é um método que contribuiria à melhora dessa situação. Para isso, é preciso da disposição e da participação das áreas médicas envolvidas, incluídas as instituições assistências e as formadoras. De igual maneira poderia-se integrar às Rotinas de atualização médica, as que se consideram inerentes à profissão.

Do ponto de vista institucional, é atribuída importância à educação médica continuada (EMC) como meio de atualização, chegando a existir, nos diferentes países, Colégios Médicos locais, regionais ou nacionais, que obrigam a ter um número determinado de créditos ganhos dessa maneira periodicamente. A EMC baseia-se principalmente na atualização teórica, deixando de fora a prática clínica. Nos últimos 15 anos foram publicados estudos que insistem na transformação do como a EMC é desenvolvida, no entanto a interiorização e adoção das mudanças no conhecimento adquirido por parte dos profissionais é menor do que o esperado. Uma amostra disso são as rotinas (*Guidelines*) para doenças crônicas como a asma brônquica,

ou a hipertensão arterial, cujo impacto não corresponde aos esforços na difusão delas, e muito menos aos evidentes ganhos que a sua utilização traria para os profissionais, e, sobretudo para os pacientes. O método interativo, integrado aos aspectos teóricos, parece mais efetivo para mudar o comportamento dos médicos (BAUCHNER et al, 2001), tendência educativa que vem ganhando força também no ensino da graduação e pós-graduação.

## Conclusões

A concordância média da soma de variáveis, foi “moderada” nas duplas observador 1 com observador 2, e observador 1 com observador 3; na dupla observador 2 com observador 3, a concordância foi “regular”. A média global de concordância entre as três duplas foi “moderada”.

A concordância média dos valores das variável sobre qualidade técnica do exame e sobre padrões radiológicos pulmonares foi “regular”, e na interpretação de outras alterações radiológicas pulmonares foi de “pobre” a “muito boa”, com uma média de “moderada”.

A concordância nas conclusões diagnosticas foi de “regular” quando consideradas todas as opções diagnosticas. Quando agrupados artificialmente os diagnósticos em dois, segundo a possível necessidade de antibióticos, a concordância foi “moderada” entre as três duplas.

A concordância intraobservadores teve valores de “pobre” a “muito boa”. A média da soma de variáveis foi “boa” para o observador 1, e “moderada” para os observadores 2 e 3.

A associação categórica de padrão alveolar com pneumonia bacteriana, e padrão intersticial com pneumonia /patologia viral não foi sugerida pelas respostas individuais dos três médicos, mas sim a possibilidade de uma sobreposição dos padrões nas patologias.

A identificação de colapsos/atelectasias foi menor do esperado quando comparado com o número de pneumonias virais diagnosticadas.

## Referências Bibliográficas

1. Abranson JH, Gahlinger P. Computer Programs for Epidemiologic Analysis, PEPI v. 3.01; Brixton Books, 1999.
2. ACR. ACR Standards for the performance of pediatric and adult chest radiography, Revisão de 1997. Obtido em Agosto 2001 do URL:  
<http://www.acr.org/dyna/?id=appropriateness-criteria>
3. Ahmad O, Lopez A, Inoue M. The decline in child mortality: a reappraisal. *Bull WHO*, 2000;78(10):1175-1191
4. Albaum M, Hill L, Murphy M, Li Y-H, Fuhrman C, Britton C, Kapoor W, Fine M et al. Interobserver Reliability of the Chest Radiograph in Community-Acquired Pneumonia. *CHEST* 1996;110:343-50
5. Altman, DG. Some common problems in medical research; Em: Practical statistics for medical research, Ch14; Chapman & Hall ed, first edition, 1991
6. Amantéa SL. Diagnóstico etiológico das infecções do trato respiratório inferior: sempre um desafio. *Jornal de Pediatria* 1999;75(5):310-312 (editorial).
7. Arias SJ, Bossio JC, Benguigui Y. Investigaciones operativas prioritarias para evaluar el impacto de las acciones de control de las infecciones respiratorias agudas. Em *Control de las infecciones respiratorias agudas: implementación, seguimiento y evaluación*, Benguigui Y ed., OPS Serie HCT/AIEPI-6, 1997
8. ATS (American Thoracic Society). Guidelines for the management of adults with community-acquired pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:1730-1754.

9. Basulaiman M, Elzubier A. X-ray film interpretation by hospital outpatient department and primary health care center physicians in Dammam, Saudi Arabia. *Ann Saudi Med* 1996; 16(6):629-631.
10. Bauchner H, Simpson L, Chessare J. Changing physician behaviour. *Arch Dis Child* 2001;84:459-462.
11. Benguigui Y, Perspectivas en el control de enfermedades en los niños: atención integrada a las enfermedades prevalentes de la infancia. *Rev Bras de Saúde Materno Infantil*, 2001;1(1):7-19.
12. Benguigui Y. Bases técnicas para la prevención, diagnóstico, tratamiento y control de las IRA en el primer nivel de atención, em: OPS/OMS: Infecciones Respiratorias Agudas en niños, Serie HCT/AIEPI-1, 1999, pg 333-352.
13. Belongia E, Schwartz. Strategies for promoting judicious use of antibiotics by doctors and patients. *BMJ*, 1998;317:688-71.
14. Berlin L. Malpractice issues: the importance of proper radiographic positioning and technique; *AJR* 1996;166:769-771.
15. Berlin L. Malpractice issues: perceptual errors; *AJR* 1996;167:587-590.
16. Berlin L. Possessing ordinary knowledge. *AJR* 1996;166:1027-1029.
17. Berlin L. Error in Radiology: classification and lessons in 182 cases presented at a problem case conference. *Radiology* 1992;183:143-150.
18. Berlin L. Reporting the “missed” radiological diagnosis: medicolegal and ethical considerations. *Radiology* 1994;192:183-187.
19. Blendon R, DesRoches C, Brodie M, Benson J, Rosen A, Schenider E et al. Views of practicing physicians and the public on medical errors. *N Engl J Med* 2002;347:1933-40.

20. Brennan P, Silman A. Statistical methods for assessing observer variability in clinical measures. *BMJ* 1992;304:1491-4
21. BTS. Guidelines for the diagnosis and management of community acquired pneumonia in adults. *Thorax* 2001;56(S-IV):1-64.
22. British Thoracic Society. BTS guidelines for the management of community acquired pneumonia in childhood. *Thorax* 2002;57(Suppl 1):1i-24i
23. Cavanagh PM. Delivering imaging to primary care in the next millenium (commentary). *BJR* 1998; 71:805-807.
24. Children's Hospital Medical Center,Cincinnati. 2000 Evidence-based clinical practice guidelines of community-acquired pneumonia in children 60 days to 17 years of age. Obtido em Novembro, 2001 no URL:  
<http://www.guidelinesclearinghouse.com/>
25. Christensen E, Murry R, Holland K, Reynolds J, Landay M, Moore J. The effect of search time on perception. *Radiology* 1981;138:361-365.
26. Coakley FV, Lamont AC, Rickett AB An investigation into perihilar inflammatory changes on the chest radiograph of children admitted with acute respiratory symptoms. *Clinical Radiology* 1996;51:614-617.
27. Coblenz C, Babcook C, Alton D, Riley B, Norman G. Observer variation in detecting the radiologic features associated with bronchiolitis. *Investigative Radiology* 1991, 26(2):115-118.
28. Corl F, Garland M, Lawler L, Fishman E. A five-step approach to digital image manipulation for the radiologist. *RadioGraphics* 2002;22:981-992.
29. Correa A, Starke J. Infections of the lower respiratory tract in children. Em: *Respiratory Infections*, Niederman, Sarosi e Glassroth ed, Williams & Wilkins 2a Ed, 2001.

30. Costello A, White H. Reducing global inequalities in child death, *Arch Dis Child* 2001; 84:98-102.
31. Davies D, Wang E, Manson D, Bayn P, Shuckett B. Reliability of the chest radiograph in the diagnosis of lower respiratory infections in young children, *Pediatr Infect Dis J*, 1996; 15:600-4.
32. Dean A.G. Epi Info, Version 6: a word processing, database, and statistics program for public health on IBM-compatible microcomputers. Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia, U.S.A., 1996.
33. Donnelly, L. Practical issues concerning imaging of pulmonary infection in children. *J Thor Im* 2001;16(4)238-250.
34. Donner A, Eliasziw M, Sample size requirements for reliability studies. *Stat Med* 1987;6:441-448
35. Duarte C, Estrada M, Sarria E. Neumonía en Niños: Características Clínicas y Epidemiológicas básicas en el Hospital Santiago de Jinotepe, 1998. (Monografía, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2000).
36. Duarte E, Schneider M, Paes-sousa R, Massa W, Vasconcelos L, Da Silva J, et al. Epidemiologia das desigualdades em saúde no Brasil. Ministério da Saúde-OPS, 2002.
37. Espinosa J, Nolan T. Reducing errors made by emergency physicians in interpreting radiographs: longitudinal study. *BMJ* 2000;320:737-740.
38. Estevan M. Examen radiográfico del tórax. Semiología radiográfica de las neumonías de probable causa bacteriana. *Arch Pediatr Urug* 2001;(1):52-56.
39. Forgie I, O'Neill K, Lloyd-Evans N, Leinonen M, Campbell H, Whittle H, Greenwood B. Etiology of acute lower respiratory tract infections in Gambian

- children: I. Acute lower respiratory tract infections in infants presenting at the hospital. *Pediatr Infect Dis J* 1991;10:33-41.
40. Forgie I, O'Neill K, Lloyd-Evans N, Leinonen M, Campbell H, Whittle H, Greenwood B. Etiology of acute lower respiratory tract infections in Gambian children: II. Acute lower respiratory tract infections in children ages one to nine years presenting at the hospital. *Pediatr Infect Dis J* 1991;10:42-47.
41. Friedman M, Friedland G. As dez maiores descobertas da medicina, PAC 6. Companhia das letras, 2000.
42. Galutier C. Developmental anatomy and physiology of the respiratory system. Em: *Pediatric Respiratory Medicine*; Taussig M e Landau L ed., Mosby,1999:18-37.
43. Garland H. Studies on the accuracy of diagnostic procedures. *Radiology* 1949;52:309-28.
44. Goddman L, Goren R, Teplick S. The radiographic evaluation of pulmonary infection. In: Medical Clinics of North America (*Symposium on Infectious Lung Diseases*); 1980;64(3):553-572.
45. Good B, Cooperstein L, DeMarino G, Miketic L, Gennari R, Rockette H, Gur D. Does knowledge of the clinical history affect the accuracy of chest radiograph interpretation? *AJR* 1990;154:709-712.
46. Griscom T, Wohl ME, Kirkpatrick J. Lower respiratory infections: how infants differ from adults. *Rad Cl NA*. 1978;16:367-387.
47. Grossman L, PAClan S. Clinical, laboratory and radiológica information in the diagnosis of pneumonia in children. *Ann Em Med* 1988;17(1):43-46.
48. Gunderman R, Nyce J. The tyranny of accuracy in radiologic education. *Radiology* 2002;222(2):297-300.
49. Hansell DM. Thoracic imaging: then and now. *BJR* 1997 (70); S153-S161.

50. ICIS (Institute for Clinical Systems Improvement). Health care guideline: community - acquired pneumonia in adults, May 2002 Update. Obtido em setembro de 2002 no URL: <http://www.icsi.org/guide/Pneum.pdf>
51. Jadavji T, Law B, Lebel M, Kennedy W, gold R, Wang E. A practical guide for the diagnosis and treatment of pediatric pneumonia. *Can Med Assoc J* 1997;156 (Suppl):S703-11.
52. John S. Trends in pediatric imaging. In: Radiologic Clinics of North America (*Advances in Emergency Radiology II*), 1999 37(5): 995-1014.
53. Klein E, Koenig M, Diekema D, Winters W. Discordant radiograph interpretation between emergency physicians and radiologists in a pediatric emergency department. *Ped Emerg Care* 1999;15(4):245-248.
54. Kundel H, La Follette P. Visual search patterns and experience with radiológica images. *Radiology* 1972;103:523-528.
55. Lanata C. Incidência y evolución de la neumonía en niños a nível comunitario. Em OPS/OMS: Infecciones Respiratorias Agudas en niños, Serie HCT/AIEPI-1, 1999, pg 65-86.
56. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 1977;33:159-174.
57. Leape L. Error in Medicine; *JAMA* 1994;272(23):1851-1857.
58. Leff A, Schumacker P. Crescimento e Desenvolvimento dos pulmões. Em: *Fisiologia Respiratória*, PAC 10, Editorial Interlivros, 1995.
59. Lev M, Thea J, Bramson R. Avoidance of variability and error in radiology. *The Lancet*; 1999;(354): 272 (Commentary).

60. Levine AM, Koeningsknecht V, Stark J. Decreased pulmonary clearance of *S. pneumoniae* following influenza A infection in mice. *J Vir Meth* 2001;(94):173-186.
61. Limón Rojas A, Moreno Altamirano L, Valenzuela Flores A, Carreón García J, Medina González JC, Sicilia E. Concordancia en la interpretación de radiografías de tórax en niños. *Rev Mex Ped* 1995;62(6):219-223.
62. Long S. Pneumonia em lactentes maiores, crianças e adolescentes; em: Doenças Respiratórias em Pediatria, Schidlow D. e Smith D. Editores, ed Revinter, 1999, pg 91-99.
63. Margolis P, Gadomski A. Does This Infant Have Pneumonia?. The Rational Clinical Examination. *JAMA*, 1998;279(4):308-31328.
64. Martinez F, Morgan W, Wright A, Holberg C, Taussig L et al: Diminished lung function as a predisposing factor for wheezing respiratory illness in infants; *N Engl J Med* 1988;319;1112-1117.
65. McIntosh K. Community-Acquired Pneumonia in Children, *N Engl J Med* 2002;346(6):437
66. Miller M, Ben-Ami Tamar, Daum R. Bacterial Pneumonia in Neonates and Older Children. Em *Pediatric Respiratory Medicine*, Taussig L, Landau L, ed, Mosby 1999 pg 595-664.
67. MINSA. Manejo de la Neumonía en el Niño, *Boletín MINSA*, Dirección General de Servicios de Salud, Nicaragua, 1999.
68. Obuchowski N, Zepp R. Simple steps for improving multiple-reader studies in radiology. *AJR* 1996;517-521.
69. Paiva M , Reis F, Fischer G, Rozov T. Pneumonias na criança. *J Pneumol* 1998;24(2):101-108.

70. Pechère JC (ed). Community Acquired Pneumonia in Children. *International Forum Series*, C.M.P. publication, U.K., 1995.
71. Perz J, Craig A, Coffey C, Jorgensen D, Mitchel E, Hall S, Schaffner W, Griffin M. Changes in antibiotic prescribing for children after a community-wide campaign. *JAMA*. 2002;287:3103-3109.
72. Rico F, Múgica J, Fernández G, González A. Concordancia diagnóstica en la interpretación de radiografías de tórax entre residentes de tercer año de radiología y neumología. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex* 1998; 11(4):288-291.
73. Robinson PJA. Radiology's Achille's heel: error and variation in ten interpretation of the Röntgen image. *BJR* 1997; 70:1085-1098.
74. Ruvinsky R, Balanzat A. Neumonías Bacterianas y Virales, em: OPS/OMS: Infecciones Respiratorias Agudas en niños, Serie HCT/AIEPI-1, 1999, pg 215-249.
75. Schandorf C, Tetteh GK. Analysis of the status of X-ray diagnosis in Ghana. *BJR* 1998; 71:1040-1048.
76. Schwartz D. Is it an infiltrate? Chest radiography: a systematic approach to interpretation, ACEP Scientific Assembly, San Diego, 1998; obtido em 23 de Julho, 2002 do URL: <http://cghane.netfirms.com/tu188.pdf>
77. Shann F. Bacterial pneumonia: commoner than perceived. *Lancet* 1998;351:1600-1601 (Commentary).
78. Sociedad Española de Neumología Pediátrica. Neumonía Adquirida en la Comunidad, protocolo para Diagnóstico y Tratamiento, 1999, obtido em 09/2001 do URL: <http://www.neumoped.org/protocolos/neumonia/neumoniassenp.PDF>
79. Stahl J, Sage M. Radiological-pathological correlation: alveolar pattern. *Australasian Radiology*. 2001;45:74-97

80. Streiner D, Norman D. Health Measurement Scales: a practical guide to their development and use, 2<sup>a</sup> ed, Oxford Medical Publications,
81. Swingler G. Observer variation in chest radiography of acute lower respiratory infections in children: a systematic review. BMC Medical Imaging 2001,1:1, obtido em 26/05/02 no URL: <http://www.biomedcentral.com/1471-2342-1/1>.
82. Swischuck L The Chest; Em: *Imaging of the acutely ill or injured child*, 4a ed, Lippincott Williams & Wilkins, 2000.
83. Swischuck L, Hayden C. Viral vs bacterial pulmonary infections in children (Is roentgenographic differentiation possible?). *Pediatr Radiol* 1986;16:278-284.
84. Tudor GR, Finlay D, Taub N. An assessment of inter-observer agreement and accuracy when reporting plain radiographs. *Clinical Radiology* 1997;52:235-238.
85. Vuori-Holopainen E, Peltola H, Kallio M. Narrow versus broad spectrum parenteral antimicrobials against common infections of childhood: a prospective and randomised comparison between penicillin and cefuroxime. *Eur J Pediatr*, 2000;159:878-884.
86. Wagstaff A. Socioeconomic Inequalities in Child Mortality: Comparisons across nine developing countries. *Bull WHO*, 2000;78(1):19-29.
87. WHO. Technical Basis for WHO Recommendations on the Management of Pneumonia in Children at First-level Health Facilities, WHO/ARI/91.20, 1991.
88. WHO. Acute respiratory infections in children: case management in small hospitals in developing countries: a manual for doctors and other senior health workers. 1990: WHO/ARI/90.5
89. WHO Pneumonia Vaccine Trial Investigator's Group. Standardization of Interpretation of chest radiographs for the diagnosis of pneumonia in children, WHO/V&B/01.35, 2001.

90. WHO. Definitions of technical factors used in the assessment of film quality. Em: System for standardising interpretation of radiographs, *WHO/ARI/90.13*, 1990.
91. Wolfson B. Interpretação de radiografias do tórax e das vias aéreas superiores. Em: *Doenças Respiratórias em Pediatria* (diagnóstico e tratamento), Schidlow E. E Smith D. Editores, 1999, pg 233-246, Editorial Revinter.
92. Yerushalmy J. The statistical assessment of the variability in observer perception and description of roentgenographic pulmonary shadows. *Rad Cl NA* 1969;VII(3): 381-392.
93. Young M, Marrie TJ. Interobserver variability in the interpretation of chest roentgenograms of patients with possible pneumonia. *Arch Intern Med* 1994;154:12-26.

---

## **ANEXOS**

Tabela 1  
Estatística *Kappa* INTER- Observadores 1 e 2:  
*Kappa* simples, Intervalo de Confianza, e *PABAK*

Variável	$K^a$	IC 95%	<i>PABAK</i> <sup>b</sup>
<b>Qualidade do Filme</b>	0.27	0.00 / 0.54	0.35
<b>Pulmão Comprom</b>	0.08	-0.18 / 0.35	0.51
<b>Distribuição Geral</b>	0.08	-0.18 / 0.35	0.51
<b>Padrões</b>	0.27	0.09 / 0.46	0.30
<b>Colapsos</b>	0.26	-0.03 / 0.55	0.55
<b>Hiperinsuf</b>	0.39	0.14 / 0.63	0.40
<b>Espessam Brônquico</b>	0.07	-0.19 / 0.34	0.29
<b>Modific peri Hilares</b>	-0.02	-0.46 / 0.43	-0.19
<b>Opacidade Pleural</b>	-0.02	-0.21 / 0.16	0.89
<b>Diagnostico</b>	0.08	-0.15 / 0.30	0.28

<sup>a</sup>  $K$ = *Kappa* ponderado (sem correção), <sup>b</sup>*PABAK*=  $K$  ajustado para viés de prevalência,

Tanto nessa tabela quanto nas outras similares (tabelas 15, 17, 19, 21 e 23) , pode-se apreciar que o valor de  $K$  sem correção é bastante diferente do valor corrigido para viés de prevalência (*PABAK*), que foi o valor aceito no nosso estudo.

Tabela 2  
Estatística *Kappa* INTER- Observadores 1 e 2:  
Concordância Esperada, Observada e Calculada

<b>Variável</b>	<b>*Concord Esperada</b>	<b>**Concord Observada</b>	<b>Valor de <i>Kappa</i></b>	<b><i>PABAK</i></b>	<b>Interpret do Resultado</b>
<b>Qualidade do Filme</b>	0.41	0.57	0.27	0.35	Regular
<b>Pulmão Comprom</b>	0.60	0.63	0.08	0.51	Moderada
<b>Distribuição Geral</b>	0.27	0.23	0.08	0.51	Moderada
<b>Padrões</b>	0.27	0.47	0.27	0.30	Regular
<b>Colapsos</b>	0.60	0.70	0.26	0.55	Moderada
<b>Hiperinsuf</b>	0.51	0.70	0.39	0.40	Regular
<b>Espessam Brônquico</b>	0.49	0.53	0.07	0.29	Regular
<b>Modific peri Hilares</b>	0.41	0.40	-0.02	-0.19	Pobre
<b>Opacidade Pleural</b>	0.95	0.95	-0.02	0.89	Muito Boa
<b>Diagnostico</b>	0.25	0.32	0.08	0.28	Pobre

\* Concordância esperada, devida ao acaso,      \*\* Concordância simples observada

Quando o valor de concordância esperada pelo acaso é parecido com o valor “observado”, os valores de *K* simples são baixos (ver tabelas 16, 18, 20, 22, e 24). Por isso, nos casos de concordância observada > 50% (0.5) que têm valores similares esperados pelo acaso, os valores de *K* parecem paradoxalmente baixos. A situação é similar quando o valor esperado pelo acaso é maior do que o valor observado. A correção para viés de prevalência freqüentemente melhora essa situação.

Tabela 3  
Estatística *Kappa* INTER- Observadores 1 e 3:  
*Kappa* simples, Intervalo de Confianza, e *PABAK*

<b>Variável</b>	<b><i>K</i><sup>a</sup></b>	<b>IC 95%</b>	<b><i>PABAK</i><sup>b</sup></b>
<b>Qualidade do Filme</b>	0.09	-0.22 / 0.39	0.20
<b>Pulmão Comprom</b>	0.11	-0.22 / 0.44	0.51
<b>Distribuição Geral</b>	0.19	-0.11 / 0.31	0.51
<b>Padrões</b>	0.23	0.01 / 0.44	0.27
<b>Colapsos</b>	0.18	-0.10 / 0.45	0.61
<b>Hiperinsuf</b>	0.56	0.34 / 0.78	0.58
<b>Espessam Brônquico</b>	-0.21	-0.51 / 0.08	0.00
<b>Modificações Perihilares</b>	0.34	0.09 / 0.60	0.33
<b>Opacidade Pleural</b>	0.00	0.03 / 1.00	0.96
<b>Diagnostico</b>	0.21	0.03 / 0.39	0.38

<sup>a</sup> *K* = *Kappa* ponderado (sem correção), <sup>b</sup> *PABAK* = *K* ajustado para viés de prevalência,

Tabela 4  
Estatística *Kappa* INTER-Observadores 1 e 3:  
Concordância Esperada, Observada e Calculada

<b>Variável</b>	<b>*Concord Esperada</b>	<b>**Concord Observada</b>	<b>Valor de <i>Kappa</i></b>	<b><i>PABAK</i></b>	<b>Interpret do Resultado</b>
<b>Qualidade do Filme</b>	0.42	0.47	0.09	0.20	Pobrer
<b>Pulmão Comprom</b>	0.65	0.68	0.11	0.58	Moderada
<b>Distribuição Geral</b>	0.36	0.42	0.19	0.23	Regular
<b>Padrões</b>	0.30	0.46	0.23	0.27	Regular
<b>Colapsos</b>	0.68	0.74	0.18	0.61	Boa
<b>Hiperinsuf</b>	0.51	0.79	0.56	0.58	Moderada
<b>Espessam Brônquico</b>	0.45	0.33	-0.21	0.00	Pobre
<b>Modific peri Hilares</b>	0.49	0.67	0.34	0.33	Regular
<b>Opacidade Pleural</b>	0.95	0.95	-0.02	0.89	Muito Boa
<b>Diagnostico</b>	0.21	0.37	0.21	0.38	Regular

\* Concordância esperada, devida ao acaso,      \*\* Concordância simples observada

Tabela 5  
Estatística *Kappa* INTER- Observadores 2 e 3:  
*Kappa* simples, Intervalo de Confianza, e *PABAK*

<b>Variável</b>	$K^a$	<b>IC 95%</b>	$PABAK^b$
<b>Qualidade do Filme</b>	0.04	-0.21 / 0.29	0.35
<b>Pulmão Comprom</b>	- 0.08	-0.33 / 0.18	0.66
<b>Distribuição Geral</b>	0.13	-0.10 / 0.36	0.39
<b>Padrões</b>	0.20	0.01 / 0.39	0.28
<b>Colapsos</b>	0.18	-0.09 / 0.46	0.47
<b>Hiperinsuf</b>	0.30	0.04 / 0.56	0.39
<b>Espessam Brônquico</b>	- 0.04	-0.41 / 0.33	0.03
<b>Modificações Perihilares</b>	0.01	-0.38 / 0.39	0.02
<b>Opacidade Pleural</b>	0.48	-0.13 / 1.00	0.93
<b>Diagnostico</b>	0.17	-0.01 / 0.36	0.32

<sup>a</sup>  $K$ = *Kappa* ponderado (sem correção), <sup>b</sup> $PABAK$ =  $K$  ajustado para viés de prevalência,

Tabela 6  
Estatística *Kappa* INTER - Observadores 2 e 3:  
Concordância Esperada, Observada e Calculada

<b>Variável</b>	<b>*Concord Esperada</b>	<b>**Concord Observada</b>	<b>Valor de <i>Kappa</i></b>	<b><i>PABAK</i></b>	<b>Interpret do Resultado</b>
<b>Qualidade do Filme</b>	0.55	0.57	0.04	0.35	Regular
<b>Pulmão Comprom</b>	0.76	0.75	- 0.08	0.66	Boa
<b>Distribuição Geral</b>	0.48	0.54	0.13	0.39	Regular
<b>Padrões</b>	0.32	0.46	0.20	0.28	Regular
<b>Colapsos</b>	0.56	0.64	0.18	0.47	Moderada
<b>Hiperinsuf</b>	0.58	0.69	0.30	0.39	Regular
<b>Espessam Brônquico</b>	0.38	0.36	-0.04	0.03	Pobre
<b>Modific peri Hilares</b>	0.51	0.51	0.01	0.02	Pobre
<b>Opacidade Pleural</b>	0.93	0.97	0.48	0.93	Muito Boa
<b>Diagnostico</b>	0.20	0.31	0.17	0.32	Regular

\* Concordância esperada, devida ao acaso,      \*\* Concordância simples observada

Tabela 7  
Estatística *Kappa* INTRA- Observador 1:  
*Kappa* simples, Intervalo de Confiança, e *PABAK*

<b>Variável</b>	$K^a$	<b>IC 95%</b>	$PABAK^b$
<b>Qualidade do Filme</b>	-0.06	-0.76 / 0.64	0.00
<b>Pulmão Comprom</b>	0.00	-1.48 / 1.00	0.81
<b>Distribuição Geral</b>	0.00	-1.24 / 1.00	0.62
<b>Padrões</b>	0.38	-0.31 / 1.00	0.43
<b>Colapsos</b>	0.26	-0.33 / 0.86	0.57
<b>Hiperinsuf</b>	0.59	-0.14 / 1.00	0.71
<b>Espessam Brônquico</b>	0.59	-0.14 / 1.00	0.79
<b>Modificações Perihilares</b>	0.42	-0.26 / 1.00	0.43
<b>Opacidade Pleural</b>	1.0	1.0 / 1.0	1.0
<b>Diagnostico</b>	0.39	-0.28 / 1.00	0.66

<sup>a</sup>  $K$ = *Kappa* ponderado (sem correção), <sup>b</sup> $PABAK$ =  $K$  ajustado para viés de prevalência,

Tabela 8  
Estatística *Kappa* INTRA- Observador 1:  
Concordância Esperada, Observada e Calculada

<b>Variável</b>	<b>*Concord Esperada</b>	<b>**Concord Observada</b>	<b>Valor de <i>Kappa</i></b>	<b><i>PABAK</i></b>	<b>Interpret do Resultado</b>
<b>Qualidade do Filme</b>	0.33	0.37	-0.06	0.00	Pobre
<b>Pulmão Comprom</b>	0.86	0.86	0.00	0.81	Muito Boa
<b>Distribuição Geral</b>	NC	NC	0.00	0.62	Boa
<b>Padrões</b>	0.57	0.30	0.38	0.43	Moderada
<b>Colapsos</b>	0.71	0.61	0.26	0.57	Moderada
<b>Hiperinsuf</b>	0.86	0.65	0.59	0.71	Boa
<b>Espessam Brônquico</b>	0.85	0.65	0.59	0.71	Boa
<b>Modific peri Hilares</b>	0.71	0.51	0.42	0.43	Moderada
<b>Opacidade Pleural</b>	1.00	0.76	1.0	1.0	Muito Boa
<b>Diagnostico</b>	0.71	0.53	0.39	0.66	Boa

\* Concordância esperada devida ao acaso, \*\* Concordância simples observada  
NC = não calculável

Tabela 9  
Estatística *Kappa* INTRA- Observador 2:  
*Kappa* simples, Intervalo de Confianza, e *PABAK*

<b>Variável</b>	$K^a$	<b>IC 95%</b>	$PABAK^b$
<b>Qualidade do Filme</b>	0.78	0.38 / 1.00	0.80
<b>Pulmão Comprom</b>	0.00	-1.24 / 1.00	0.60
<b>Distribuição Geral</b>	-0.07	-1.15 / 1.00	-0.20
<b>Padrões</b>	0.19	-0.29/ 0.67	0.07
<b>Colapsos</b>	-0.25	-0.67 / 0.17	0.25
<b>Hiperinsuf</b>	0.09	-0.33 / 0.59	0.20
<b>Espessam Brônquico</b>	0.00	-1.24 / 1.00	0.55
<b>Modificações Perihilares</b>	NC	NC	NC
<b>Opacidade Pleural</b>	-0.11	-0.26 / 0.04	0.60
<b>Diagnostico</b>	0.86	0.60 / 1.00	0.88

<sup>a</sup>  $K$ = *Kappa* ponderado (sem correção), <sup>b</sup> $PABAK$ =  $K$  ajustado para viés de prevalência,

Tabela 10  
Estatística *Kappa* INTRA- Observador 2:  
Concordância Esperada, Observada e Calculada

<b>Variável</b>	<b>*Concord Esperada</b>	<b>**Concord Observada</b>	<b>Valor de <i>Kappa</i></b>	<b><i>PABAK</i></b>	<b>Interpret do Resultado</b>
<b>Qualidade do Filme</b>	0.90	0.54	0.78	0.80	Boa
<b>Pulmão Comprom</b>	NC	NC	0.00	0.60	Moderada
<b>Distribuição Geral</b>	0.10	0.16	-0.07	-0.20	Pobre
<b>Padrões</b>	0.30	0.14	0.19	0.07	Pobre
<b>Colapsos</b>	0.50	0.60	-0.25	0.25	Regular
<b>Hiperinsuf</b>	0.60	0.56	0.09	0.20	Pobre
<b>Espessam Brônquico</b>	NC	NC	0.00	0.55	Moderada
<b>Adenopatia Hilar</b>	1.00	0.82	1.00	1.00	Muito Boa
<b>Opacidade Pleural</b>	0.80	0.82	-0.11	0.60	Moderada
<b>Diagnostico</b>	0.90	0.28	0.86	0.88	Muito Boa

\* Concordância esperada devida ao acaso, \*\* Concordância simples observada  
NC = não calculável

Tabela 11  
Estatística *Kappa* INTRA- Observador 3  
*Kappa* simples, Intervalo de Confianza, e *PABAK*

<b>Variável</b>	<b><i>K</i><sup>a</sup></b>	<b>IC 95%</b>	<b><i>PABAK</i><sup>b</sup></b>
<b>Qualidade do Filme</b>	0.80	0.43 / 1.00	0.85
<b>Pulmão Comprom</b>	0.00	-1.24 / 1.00	0.87
<b>Distribuição Geral</b>	0.07	-0.74 / 0.89	0.33
<b>Padrões</b>	0.80	0.43/ 1.00	0.87
<b>Colapsos</b>	0.26	-0.29 / 0.81	0.40
<b>Hiperinsuf</b>	0.21	-0.48 / 0.90	0.40
<b>Espessam Brônquico</b>	0.50	-0.02 / 1.00	0.70
<b>Modificações Perihilares</b>	NC	NC	NC
<b>Opacidade Pleural</b>	0.61	-0.07 / 1.00	0.80
<b>Diagnostico</b>	-0.09	-0.68 / 0.49	0.16

<sup>a</sup> *K* = *Kappa* ponderado (sem correção), <sup>b</sup> *PABAK* = *K* ajustado para viés de prevalência, NC = não calculável

Tabela 12  
 Estatística *Kappa* Intra Observador 3  
 Concordância Esperada, Observada e Calculada

<b>Variável</b>	<b>*Concord Esperada</b>	<b>**Concord Observada</b>	<b>Valor de <i>Kappa</i></b>	<b><i>PABAK</i></b>	<b>Interpret do Resultado</b>
<b>Qualidade do Filme</b>	0.50	0.90	0.80	0.85	Muito Boa
<b>Pulmão Comprom</b>	NC	NC	0.00	0.87	Muito Boa
<b>Distribuição Geral</b>	0.07	0.46	0.07	0.33	Regular
<b>Padrões</b>	0.80	0.50	0.80	0.87	Muito Boa
<b>Colapsos</b>	0.46	0.60	0.26	0.40	Regular
<b>Hiperinsuf</b>	0.62	0.70	0.21	0.40	Regular
<b>Espessam Brônquico</b>	0.56	0.80	0.80	0.87	Muito Boa
<b>Opacidade Pleural</b>	0.74	0.90	0.62	0.80	Boa
<b>Diagnostico</b>	0.36	0.30	-0.09	0.16	Pobre

\* Concordância esperada devida ao acaso, \*\* Concordância simples observada  
 NC = não calculável

ID: \_\_\_\_\_

Caso: \_\_\_\_\_

CodM: \_\_\_\_\_

CodC: \_\_\_\_\_

## Concordância no Dx Radiológico das

### Infecções Respiratória Agudas Baixas em Crianças

Marque com um "X" a resposta que considere adequada para cada pergunta.  
Deixe tranqüila a coluna Epi-Codigos!

A. Qual é a sua avaliação sobre a qualidade técnica do radiograma ?

- (1) Ótima (2) Aceitável (3) Interpretação Comprometida (4) Não avaliável, ruim

B. Se a sua resposta anterior foi opção (3) ou opção (4), por quê?

- (1) Exposição excessiva (2) Exposição insuficiente (3) Movimentação (4) Rotação  
(5) Artefato(s) (3) Inspiração inadequada  
(7) Duas o mais razões (coloque-as) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

C. Pulmão Comprometido

- (1) Nenhum (2) Direito (3) Esquerdo (4) Ambos

D. Distribuição da Alteração

- (1) Não Tem (2) Central (3) Periférica (4) Central e periférica

E. Padrão de Alteração

- (1) Não Tem (2) Alveolar (3) Intersticial (4) Misto

F. Se tiver Padrão Alveolar, qual a localização?

- (1) Não Tem (2) Lob Sup Dir (3) Lob Inf Dir (4) Lob Med (5) Lob Sup Esq  
(6) Lob Inf Esq (7) Duas ou mais localizações  
(Coloque-as: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_)

G. Se tiver Padrão Intersticial, qual a localização?

- (1) Não Tem (2) Lob Sup Dir (3) Lob Inf Dir (4) Lob Med (5) Lob Sup Esq  
(6) Lob Inf Esq (7) Duas ou mais localizações  
(Coloque-as: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_)

H. Se tiver Padrão Misto, qual a localização?

H.A) Componente Alveolar:

- (1) Não Tem (2) Lob Sup Dir (3) Lob Inf Dir (4) Lob Med (5) Lob Sup Esq  
(6) Lob Inf Esq (7) Duas ou mais localizações  
(Coloque-as: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_)

H.I) Componente Intersticial:

- (1) Não Tem (2) Lob Sup Dir (3) Lob Inf Dir (4) Lob Med (5) Lob Sup Esq  
(6) Lob Inf Esq (7) Duas ou mais localizações  
(Coloque-as: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_)

- Outras Alterações -

I. Colapso / Atelectasia

- (1) Não Tem (2) Lob Sup Dir (3) Lob Inf Dir (4) Lob Med (5) Lob Sup Esq  
(6) Lob Inf Esq (7) Duas ou mais localizações  
(Coloque-as: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_)

J. Hiperinsuflação

- (1) Não Tem (2) Unilateral (3) Bilateral

#### EPI-CODIGOS

Qual \_\_\_\_

Mqual \_\_\_\_

Pulmaf \_\_\_\_

Descri \_\_\_\_

Padrao \_\_\_\_

Padalv \_\_\_\_

Padint \_\_\_\_

PadmisA \_\_\_\_

PadmisI \_\_\_\_

Colap \_\_\_\_

Hiperi \_\_\_\_

Espbr \_\_\_\_

Modhil \_\_\_\_

K. Espessamento Brônquico

- (1) Não Tem (2) Lob Sup Dir (3) Lob Inf Dir (4) Lob Med (5) Lob Sup Esq  
(6) Lob Inf Esq (7) Duas ou mais localizações  
(Coloque-as: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ )

L. Modificações Perihilares (infiltrado / espessamento brônquico *perihilar*; não inclui adenopatias)

- (1) Não Tem (2) À Direita (3) À Esquerda (4) Bilaterais

M. Adenopatias Perihilares e/ou Paratraqueais

- (1) Não Tem (2) À Direita (3) À Esquerda (4) Bilaterais

N. Opacificação Pleural

- (1) Não Tem (2) À Direita (3) À Esquerda (4) Bilateral

O. Outras Alterações relevantes no radiograma de tórax

- (1) Não Tem (2) Sim, Tem  
(Anote-as \_\_\_\_\_ )

P. Impressão Diagnóstica

- (1) Normal (2) Bronquite (3) Atelectasia / Colapso sem diagnóstico certo  
(4) Bronquiolite Viral (5) Pneumonia Viral (6) Pneumonia Bacteriana  
(7) Outro \_\_\_\_\_

Q Mudariam suas respostas caso contasse com a projeção do Perfil além da A-P?

- (1) Não (2) Só algumas (3) Na maior parte (4) Mudariam todas as respostas

EPI-CODIGOS

Adehil \_\_\_\_\_

Opleu \_\_\_\_\_

Oalt \_\_\_\_\_

Laudo \_\_\_\_\_

Perfil \_\_\_\_\_

Concordância no Dx Radiológico da Doença Respiratória Aguda Baixa em Criança

---

Prezados colegas,

A seguir você vai a encontrar mais do que instruções, esclarecimentos para preencher a Ficha. Ao fim de contas, a ficha procura informação básica e não muito diferente do que fazemos todos os dias, só que agora temos que detalhar nossa interpretação dos radiogramas! Os termos radiológicos foram adaptados dos recomendados pela Organização Mundial da Saúde, OMS (WHO/ ARI / 90.13 e WHO/ V&B / 01.35).

Todos os radiogramas foram obtidos na Nicarágua, sendo que a rotina lá é de obter só projeção AP. Avalie cada um dos radiogramas junto com dados clínicos e do hemograma de cada paciente que vem junto com o filme. Marque com um "X" a resposta que considere adequada. Por favor: não deixe pergunta sem marcar, e não marque nada na coluna EPI-Códigos!

Mais uma vez, obrigado pela sua colaboração

Edgar Sarria

---

- As perguntas estão planejadas para só uma resposta. As perguntas **B, F, G, Ha, Hi, I, K O e P** podem ter uma ampliação da última opção, caso fosse essa a sua resposta. No caso da pergunta **O e P** a ampliação é aberta.
- A pergunta **A** é sobre a qualidade técnica do radiograma  
**Ótima:** Cumpre exatamente com todos os requisitos técnicos; **Aceitável:** Pouco menos que ótima. Qualidade técnica razoável  
**Interpretação Comprometida:** Você aceitaria interpretar, com reservas, só no caso de que não possa repetir o filme.  
**Não avaliável:** Completamente deficiente, ruim.
- A pergunta **B** só será respondida caso sua resposta à pergunta **A** fosse **(3)** ou **(4)**. Quando a resposta à pergunta **A** fosse **(3)**, continue com as demais perguntas da ficha, mas se a sua resposta para a pergunta fosse a opção **(4)**, **(Não avaliável)** responda só a pergunta **B** e não continue preenchendo a ficha! Olho: isto só no caso que a qualidade do filme for ruim!, alias, opção de resposta **(4)** para a pergunta **A**.
- Na pergunta **D**, responda como é que você descreveria em termos gerais a distribuição da alteração, tendo os hilos como estruturas topograficamente centrais?
- Quanto aos Padrões Radiológicos, (pergunta **E**) as definições empregadas são:  
**Alveolar:** ocupação do espaço aéreo distal, consolidações pequenas o amplas;  
**Intersticial:** espessamento dos tecidos intersticiais. Inclui opacidades lineares, nódulos finos irregulares, sombras reticulares, favo de mel;  
**Misto:** não é possível estabelecer diferença entre um e outro padrão ou quando não existe predomínio de um padrão sobre o outro.

- 
- Se para você o *Padrão* tem mais do que uma localização, marque onde corresponda (**F, G e H**) a opção (7) e preencha nos espaços vazios o número correspondente para essas varias localizações.
  - Se para você trata-se de padrão misto, na pergunta **H** marque as localizações tanto do componente alveolar (**Ha**) quanto do componente intersticial (**Hi**), conforme corresponda.
  - Colapso / Atelectasia: neste trabalho os termos expressam indistintamente a mesma alteração, sem importar se a estrutura anatômica envolvida seja segmento ou lobo(s).
  - Conceito usado para Espessamento Brônquico: Quando é evidente o desenho das estruturas brônquicas fora da região perihilar.
  - Na pergunta **O**, Outras Alterações, a opção de resposta Sim, tem, é aberta para registrar outras alterações pulmonares não descritas na ficha, ou alterações não pulmonares que possam existir, v.g, cardiomegalia, agrandamento mediastinal, irregularidades diafragmáticas ou alterações ósseas.
  - Pergunta **P**, Impressão Diagnóstica. Se apresentam opções prováveis e freqüentes considerando o tipo de pacientes avaliados. Se marcou a resposta 7 (*Outro*), preencha no espaço o que você considere próprio. Em quanto ao diagnóstico de pneumonia, se apresentam duas possibilidades etiologicas. A literatura refere que a radiologia não permite estabelecer claramente a diferença entre vírus e bactérias, mas na prática clínica tomamos decisões terapêuticas iniciais a partir da nossa suspeita inicial. Marque considerando essa suspeita inicial.

**Lembre-se de não deixar pergunta nenhuma sem responder!**

---

## Modelo de transformação de Variáveis

Define eta

if idade<12 then eta=1

if idade>11 and idade<24 then eta=2

if idade>23 then eta=3

Define cuali1

if qual1=1 or qual1=2 then cuali1=1

if qual1=3 then cuali1=2

if qual1=4 then cuali1=3

Define artef1

if qual1>2 and maqual1<7 then artef1=1

if qual1>2 and maqual1=7 then artef1=2

Define alveol1

if padrao1=2 and (padalv1>1 and padalv1<7) then alveol1=1

if padrao1=2 and padalv1=7 then alveol1=2

Define inter1

if padrao1=3 and (padint1>1 and padint1<7) then inter1=1

if padrao1=3 and padint1=7 then inter1=2

Define misto1a

if padrao1=4 and (padmisA1>1 and padmisA1<7) then misto1a=1

if padrao1=4 and padmisA1=7 then misto1a=2

Define misto1b

if padrao1=4 and (padmis1>1 and padmis1<7) then misto1b=1

if padrao1=4 and padmis1=7 then misto1b=2

Define mix1

if misto1a=1 and misto1b=1 then mix1=1

if (misto1a=2 and misto1b=1) or (misto1a=1 and misto1b=2) then mix1=2

if misto1a=2 and misto1b=2 then mix1=3

Define atelec1

if colap1=1 then atelec1=1

if colap1>1 and colap1<7 then atelec1=2

if colap1=7 then atelec1=3

Define hiper1

if hiperi1=1 then hiper1=1

if hiperi1>1 then hiper1=2

Define espes1

if espbr1=1 then espes1=1

if espbr1>1 and espbr1<7 then espes1=2

if espbr1=7 then espes1=3

Define hil1

if modhil1=1 then hil1=1

if modhil1>1 then hil1=2

Define hilu1

if modhil1=1 then hilu1=1

if modhil1>1 and modhil1<4 then hilu1=2

if modhil1=4 then hilu1=3

Define adeno1

---

if adehil1=1 then adeno1=1  
if adehil1>1 then adeno1=2

Define adenou1  
if adehil1=1 then adenou1=1  
if adehil1=2 or adehil1=3 then adenou1=2  
if adehil1=4 then adenou1=3

Define pleu1  
if opleu1=1 then pleu1=1  
if opleu1>1 then pleu1=2

Define dx1  
if laudo1=1 then dx1=1  
if laudo1=2 or laudo1=3 then dx1=2  
if laudo1=4 or laudo1=5 or olau1=45 or olau1=25 then dx1=3  
if laudo1=6 or olau1=26 then dx1=4  
if laudo1=7 and (olau1=56 or olau1=46) then dx1=5

Define dx1a  
if laudo1=1 then dx1a=1  
if laudo1=2 or laudo1=3 then dx1a=2  
if laudo1=4 then dx1a=3  
if laudo1=5 or olau1=45 or olau1=25 then dx1a=4  
if laudo1=6 or olau1=26 then dx1a=5  
if laudo1=7 and (olau1=56 or olau1=46) then dx1a=6

Define atb1  
if dx1=1 or dx1=2 or dx1=3 then atb1=1  
if dx1>3 then atb1=2