



FACULDADE DE MEDICINA  
UNIVERSIDADE D  
**COIMBRA**

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA – TRABALHO FINAL

ANDREIA FILIPA PINTOR GI

***PNEUMONIA E BRONCOPNEUMONIA - UM ESTUDO  
ANATOMOPATOLÓGICO POSTMORTEM NA REGIÃO CENTRO  
DE PORTUGAL***

ARTIGO CIENTÍFICO ORIGINAL

ÁREA CIENTÍFICA DE ANATOMIA PATOLÓGICA

Trabalho realizado sob a orientação de:  
PROFESSORA DOUTORA ROSA HELENA ARNAUT MOTA HENRIQUES DE GOUVEIA  
PROFESSORA DOUTORA LINA MARIA RODRIGUES CARVALHO

Março/2021



**FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA  
PORTUGAL**

**TRABALHO FINAL DO 6º ANO MÉDICO COM VISTA À ATRIBUIÇÃO DO GRAU  
DE MESTRE NO ÂMBITO DO CICLO DE ESTUDOS DE MESTRADO INTEGRADO  
EM MEDICINA**

**PNEUMONIA E BRONCOPNEUMONIA – UM ESTUDO  
ANATOMOPATOLÓGICO POSTMORTEM NA REGIÃO CENTRO DE  
PORTUGAL**

**ARTIGO CIENTÍFICO ORIGINAL**

Autora: Andreia Filipa Pintor Gi<sup>1</sup>

Orientadora: Rosa Helena Arnaut Mota Henriques de Gouveia<sup>1,2,3</sup>

Co-Orientadora: Lina Maria Rodrigues Carvalho<sup>1,4</sup>

1 - Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Portugal

2 - Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses, I.P. Portugal

3 - Centro Hospitalar Lisboa Ocidental, E.P.E. – Hospital de Santa Cruz, Portugal

4 - Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Portugal

**RECONHECIMENTO CIENTÍFICO:**

- Parte deste trabalho foi apresentado como comunicação oral sob o título “Pneumonia e Broncopneumonia Na Morte Súbita Respiratória – Estudo De Uma Série” no 36º Congresso de Pneumologia, que decorreu de 12 a 14 de Novembro de 2020.

- Resumo publicado na revista indexada e com fator de impacto (2.778), Pulmonology Journal: Gi A, Gouveia R, Carvalho L, Corte-Real F. Pneumonia e broncopneumonia na morte súbita respiratória – estudo de uma série. Pulmonology. 2020;26(SC2):46.

## RESUMO

**Introdução:** As infeções do trato respiratório continuam a ser um problema frequente na prática clínica, com impacto significativo na morbilidade e mortalidade em todo o mundo. Em Portugal, de acordo com o Instituto Nacional de Estatística, a pneumonia foi a terceira causa de morte em 2018, registando um acréscimo de 2,5% face ao ano anterior. Perante estes dados, o objetivo do presente estudo foi determinar a ocorrência de pneumonia e broncopneumonia numa série *postmortem* e caracterizar o seu contexto circunstancial.

**Métodos:** Realizou-se um estudo retrospectivo das autópsias efetuadas na Delegação do Centro do Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses, I.P. entre 2011 e 2017, cujo estudo anatomopatológico revelou a presença de pneumonia lobar aguda ou broncopneumonia aguda neutrofílica. Os dados circunstanciais e clínicos constantes na requisição do exame anatomopatológico foram analisados.

**Resultados:** Numa série de 737 indivíduos autopsiados, 521 (70,7%) eram do sexo masculino e 675 (91,6%) apresentavam comorbilidades. A média de idades foi  $63,87 \pm 19,8$  anos. A maioria das infeções pulmonares foi adquirida na comunidade (65,1%), sendo a morte natural (65,5%) a etiologia médico-legal mais frequente. Quanto à forma de óbito, a maioria dos casos (48,0%) ocorreu como morte súbita, seguida de acidente (29,2%). Observou-se uma associação estatisticamente significativa entre a etiologia médico-legal e o local da infeção, com maior prevalência de óbito natural (91,0%) na pneumonia/broncopneumonia adquirida na comunidade *versus* maior prevalência de óbito violento na pneumonia/broncopneumonia adquirida a nível hospitalar (82,1%) ( $p < 0,001$ ).

**Conclusão:** A compreensão das circunstâncias subjacentes à morte por infeção pulmonar que ocorreram na comunidade e no hospital nos casos médico-legais analisados forneceu dados-base para estabelecer medidas de prevenção mais fortes e modificar o comportamento da população e dos profissionais de saúde.

**Palavras-chave:**

Pneumonia; Broncopneumonia; Etiologia médico-legal; Autópsia; Portugal

## ABSTRACT

**Introduction:** Respiratory tract infections remain a common problem in clinical practice with a significant impact on morbidity and mortality worldwide. In Portugal, according to the National Statistical Institute, pneumonia was the third leading cause of death in 2018, registering an increase of 2.5% compared to the previous year. Given these data, the aim of the present study was to determine the occurrence of pneumonia and bronchopneumonia in a postmortem series and to characterize its circumstantial context.

**Materials and Methods:** A retrospective study on autopsy samples was performed at the Central Branch of the Portuguese National Institute of Legal Medicine and Forensic Sciences, between 2011 and 2017. Based on the anatomopathological study, we determined the presence of acute pneumonia or bronchopneumonia. The circumstantial and clinical data provided in the request for the anatomopathological examination was analyzed.

**Results:** In a series of 737 patients who underwent autopsy, 521 (70.7%) were male and 675 (91.6%) presented comorbidities. The mean age was  $63.87 \pm 19.8$  years. The most common site of acquisition was community (65.1%), appearing in the form of natural death (65.5%) as such most frequent medicolegal etiology. Concerning the manner of death, most of the cases (48.0%) occurred as sudden deaths, followed by accidents (29.2%) A statistically significant association was observed between the medicolegal etiology and the place where the pulmonary infection was acquired, with higher prevalence of natural obitus (91.0%) correlated with community-acquired pneumonia/bronchopneumonia versus higher prevalence of violent obitus in hospital-acquired pneumonia/bronchopneumonia (82.1%) ( $p < 0.001$ ).

**Conclusions:** Understanding the circumstances underlying pulmonary infection's death in community and hospital medicolegal dependent cases provided baseline data to establish stronger preventive measures and change populational and healthcare behavior.

**Keywords:**

Pneumonia; Bronchopneumonia; Medicolegal etiology; Autopsy; Portugal

## INTRODUÇÃO

Embora as infeções do trato respiratório inferior sejam potencialmente evitáveis, a sua incidência e o consumo de recursos de saúde associado continua a aumentar.<sup>1</sup> Portugal apresenta uma das taxas de mortalidade por pneumonia mais elevadas da União Europeia.<sup>2</sup> Segundo o Instituto Nacional de Estatística, a pneumonia foi a terceira principal causa de morte no país em 2018, registando um acréscimo de 2,5% face ao ano anterior.<sup>3</sup>

Estudos prévios identificaram múltiplas variáveis que contribuem para infeções pulmonares adquiridas na comunidade e nos hospitais<sup>4-6</sup>, mas as circunstâncias em torno da morte encontram-se insuficientemente caracterizadas. Com o recurso a estudos realizados a partir de autópsias, é possível obter informações úteis sobre a causa e a forma do óbito, o que leva a uma melhor compreensão destas doenças.<sup>7,8</sup>

Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi determinar a ocorrência de pneumonia e broncopneumonia aguda numa série *postmortem* e caracterizar o seu contexto circunstancial, a fim de destacar a necessidade de prevenção.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Desenho de estudo:

Estudo retrospectivo de base populacional no Centro de Portugal (área = 31 334km<sup>2</sup>, população = 2 749 108 habitantes) entre 1 de janeiro de 2011 e 31 de dezembro de 2017. A aprovação ética foi obtida na Delegação do Centro do Instituto Nacional de Medicina Legal e Ciências Forenses, I.P..

### Seleção dos participantes:

Com base na causa final da morte determinada pelo patologista, selecionámos casos em que a causa primária da morte foi pneumonia lobar aguda ou broncopneumonia aguda neutrofílica.

Foram excluídos os casos com informações em falta (como a idade), pneumonias neonatais intrauterinas e óbitos causados por pneumonia intersticial ou pneumonia por aspiração.

### Recolha de dados:

De forma a estabelecer tendências e identificar as circunstâncias subjacentes à morte, recolhemos, para cada caso, as informações demográficas, clínicas e médico-legais do indivíduo, que estavam

disponíveis na requisição do exame histopatológico e relatório anatomopatológico final. As variáveis analisadas incluíram idade, sexo, comorbilidades, medicação habitual, história de consumo de álcool, tabaco ou drogas ilícitas, contacto mais recente com o sistema de saúde antes da morte (o que permitiu classificar a infeção pulmonar como adquirida na comunidade ou nosocomial) e fatores relacionados com a forma médico-legal do óbito, como morte natural (súbita ou não súbita) e morte violenta (acidente, homicídio ou suicídio).

#### Definições:

Pneumonia/broncopneumonia adquirida na comunidade - infeção pulmonar aguda adquirida fora de um hospital.

Pneumonia/broncopneumonia adquirida no hospital - infeção pulmonar aguda que ocorre 48 horas após a admissão hospitalar.

Morte súbita - morte não violenta (natural) inesperada, que ocorreu instantaneamente ou dentro de 1 hora após o início dos sintomas. Se não testemunhada, é definida como uma morte inesperada não violenta (natural) dentro de um período de 24 horas de uma pessoa aparentemente saudável ou de um indivíduo cuja doença não se apresentou como um risco de morte a curto prazo.

Morte violenta - inclui acidente, homicídio e suicídio.

#### Análise dos dados:

A análise estatística foi realizada em ambiente SPSS, versão 22. Na análise descritiva foram utilizadas médias (M) e desvios padrão (DP) nas variáveis contínuas e frequências absolutas (n) e relativas (%) nas variáveis categóricas. A associação das variáveis categóricas foi avaliada com o teste qui-quadrado ou teste de Fisher; no caso das variáveis contínuas foi utilizado o t-teste. A normalidade das distribuições foi avaliada com o teste Kolmogorov-Smirnov. O teste de Levene foi utilizado na avaliação da homogeneidade das variâncias.

A regressão logística foi utilizada para medir a associação multivariável entre os *outcomes* e os potenciais preditores. Foi calculado o Odds Ratio (OR) e o respetivo intervalo de confiança a 95%. O nível de significância para rejeição de H0 foi 5%.

## **RESULTADOS**

Foram identificados 737 casos: 342 (46,4%) casos relativos a vítimas com pneumonia e 395 (53,6%) casos relativos a vítimas com broncopneumonia, no período de 7 anos do estudo. Houve uma predominância no sexo masculino; a média de idades foi  $63,87 \pm 19,8$  anos. O local de infeção mais

comum foi a comunidade (65,1%) e a etiologia médico-legal mais frequente foi a morte natural (65,5%). As características e as circunstâncias de morte dos indivíduos encontram-se resumidas na Tabela 1.

Tabela 1. Características demográficas da série

	Pneumonia (n=342)	Broncopneumonia (n=395)	p-valor
<b>Idade, média (DP)</b>	61,84 (21,16)	65,63 (18,45)	p=0,010
<b>Sexo, n (%)</b>			p=0,134
Feminino	91 (26,6%)	125 (31,6%)	
Masculino	251 (73,4%)	270 (68,4%)	
<b>Adquirido, n (%)</b>			p=0,230
Comunidade	215 (62,9%)	265 (67,1%)	
Hospital	127 (37,1%)	130 (32,9%)	
<b>Etiologia médico-legal, n (%)</b>			p=0,984
Natural	224 (65,5%)	259 (65,6%)	
Violento	118 (34,5%)	136 (34,4%)	
<b>Comorbilidades, n (%)</b>			p=0,054
Não	36 (10,5%)	26 (6,6%)	
Sim	306 (89,5%)	369 (93,4%)	

Quanto à forma de óbito, a maioria dos casos (48,0%) ocorreu como morte súbita, seguida de acidente (29,2%), conforme se apresenta na Tabela 2.

Tabela 2. Distribuição entre morte natural (súbita ou não súbita) e morte violenta (acidente, homicídio ou suicídio)

	Pneumonia (n=342)	Broncopneumonia (n=395)	p-valor
<b>Natural, n (%)</b>			p=0,203
Não Súbito	66 (19,3%)	63 (15,9%)	
Súbito	158 (46,2%)	196 (49,6%)	
<b>Violento, n (%)</b>			p=0,844
Acidente	101 (29,5%)	114 (28,9%)	
Homicídio	4 (1,2%)	4 (1,0%)	
Suicídio	13 (3,8%)	18 (4,6%)	

Ao estratificar por idade, identificámos que no intervalo dos 20 aos 39 anos, a morte violenta foi mais frequente do que a morte natural e o hospital foi mais comum do que a comunidade como local de infeção. A pneumonia/broncopneumonia adquirida na comunidade atingiu o seu máximo na faixa etária dos 40 aos 64 anos e a pneumonia/broncopneumonia adquirida no hospital aumentou com a idade (consoante Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição dos casos por faixa etária

	Pneumonia				Broncopneumonia			
	Morte natural		Morte violenta		Morte natural		Morte violenta	
	Adquirida na Comunidade	Adquirida no Hospital						
<b>Idade, n (%)</b>								
0-9 anos	6 (85,7%)	1 (14,3%)	1 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
10-19 anos	4 (100,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	2 (100,0%)	3 (100,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (100,0%)
20-39 anos	15 (93,8%)	1 (6,3%)	1 (5,3%)	18 (94,7%)	9 (100,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	9 (100,0%)
40-64 anos	78 (91,8%)	7 (8,2%)	8 (21,6%)	29 (78,4%)	91 (90,1%)	10 (9,9%)	9 (32,1%)	19 (67,9%)
65-79 anos	42 (82,4%)	9 (17,6%)	3 (9,1%)	30 (90,9%)	84 (93,3%)	6 (6,7%)	11 (23,4%)	36 (76,6%)
≥80 anos	56 (91,8%)	5 (8,2%)	1 (3,8%)	25 (96,2%)	42 (85,7%)	7 (14,3%)	9 (17,6%)	42 (82,4%)

De acordo com a Tabela 4, a associação entre a etiologia médico-legal e o local da infecção foi estatisticamente significativa, com maior prevalência da etiologia médico-legal natural (91,0%) quando estas infecções pulmonares foram adquiridas na comunidade versus maior prevalência da etiologia médico-legal violenta quando adquiridas a nível hospitalar (82,1%) ( $p < 0,001$ ).

Tabela 4. Associação entre etiologia médico-legal e local da infecção

	Comunidade (n=480)	Hospital (n=257)	p-valor
<b>Etiologia médico-legal, n (%)</b>			<b>p&lt;0.001*</b>
Natural	<b>437 (91.0%)</b>	<b>46 (17.9%)</b>	
Não súbita	101 (21.0%)	28 (10.9%)	
Súbita	336 (70.0%)	18 (7.0%)	
Violenta	<b>43 (9.0%)</b>	<b>211 (82.1%)</b>	
Acidente	27 (5.7%)	188 (73.2%)	
Homicídio	2 (0.4%)	6 (2.3%)	
Suicídio	14 (2.9%)	17 (6.6%)	

\*estatisticamente significativo

Foi ainda encontrada uma associação estatisticamente significativa entre a presença de comorbilidades e a morte natural súbita (OR=3,44; 95% IC: 1.25 – 9.45, p=0,017).

## DISCUSSÃO

A maioria das vítimas eram septuagenários do sexo masculino, com comorbilidades, corroborando vários estudos que reportam maior suscetibilidade masculina a infeções pulmonares e maior risco de morte por sépsis.<sup>9</sup> Em países desenvolvidos, a mortalidade devida às infeções pulmonares está geralmente associada à idade avançada e às comorbilidades.<sup>10-12</sup> Nesta série, a causa mais comum de morte foram as infeções pulmonares adquiridas na comunidade, representando 94,9% dos casos de morte natural súbita. Este facto levou-nos a considerar que a maioria das pessoas neste estudo morreu antes de recorrer ao sistema de saúde, traduzindo uma potencial oportunidade de intervenção. Num estudo alemão que avaliou o conhecimento da população idosa (com 65 anos ou mais) sobre sépsis, apenas 18,2% dos entrevistados sabiam que a pneumonia adquirida na comunidade pode causar sépsis.<sup>13</sup> Portanto, a educação sanitária da população pode ser a chave para salvar a vida dos idosos e evitar o atraso na procura dos cuidados médicos.

Por outro lado, a incidência da pneumonia adquirida na comunidade apresenta uma distribuição em U e é a principal causa de morte em menores de 5 anos, em todo o mundo.<sup>6,14,15</sup> As crianças mais velhas são também vulneráveis. Na nossa série, 2,9% dos indivíduos com pneumonia/broncopneumonia adquirida na comunidade tinham menos de 10 anos de idade. Num estudo multicêntrico no Sul do País de Gales sobre porque é que as crianças não consultaram um médico antes do dia da hospitalização por pneumonia, a maioria dos pais ou cuidadores relata que não se tinha apercebido que os sintomas iniciais dos seus filhos eram tão graves ou atípicos. Esta falta de consulta precoce foi fortemente associada à rápida evolução da pneumonia,<sup>16</sup> pelo que os resultados destacam a necessidade de aconselhar os pais ou cuidadores sobre os sinais de deterioração, desidratação e complicações da pneumonia em crianças.

Além dos achados acima mencionados, o nosso estudo provou que a pneumonia/broncopneumonia nosocomial foi mais comum em indivíduos que sofreram acidentes. Conforme demonstrado por A.J. Mangram et al.,<sup>17</sup> a pneumonia pode desenvolver-se em qualquer doente politraumatizado, mas os feridos em colisões de veículos motorizados têm maior probabilidade de contrair infeções.

Para além disso, segundo os nossos dados, quando a etiologia médico-legal foi violenta, 83,1% das vítimas adquiriram a pneumonia/broncopneumonia a nível hospitalar. Destes, 16,6% tinham menos de 40 anos. Esta descoberta pode estar ligada ao facto de indivíduos mais jovens estarem mais frequentemente implicados em acidentes de viação e, conseqüentemente, mais propensos a adquirir pneumonia durante o internamento. Por este motivo, as medidas preventivas são essenciais e devem

ser enfatizadas nas instituições de saúde. Num estudo, Baker D. et al.<sup>18</sup> constataram que, nas 24 horas anteriores ao diagnóstico, na maioria dos doentes não foram adotados cuidados para prevenção de pneumonias. Esta é uma chamada à ação: reduzir a incidência de pneumonia nosocomial pode fazer a diferença nos *outcomes* funcionais e diminuir a mortalidade.<sup>19,20</sup>

Múltiplos fatores de risco para a pneumonia adquirida na comunidade e nosocomial são modificáveis e passíveis de intervenções eficazes. Uma revisão sistemática recente estabeleceu que tabagismo ativo, exposições ambientais, desnutrição, falta de saúde oral, uso de terapêutica imunossupressora, esteróides orais e inibidores da bomba de prótons ou antagonistas H2, entre outros, são fatores de risco preveníveis para pneumonia adquirida na comunidade em adultos.<sup>6</sup>

O papel da vacina polissacárida de 23 valências contra infeções por *Streptococcus pneumoniae* (Pn23) e da vacina contra a gripe como fatores de proteção contra a pneumonia adquirida na comunidade permanece incerto.<sup>6</sup> Ainda assim, em Portugal, a vacina polissacárida conjugada de 13 valências contra infeções por *Streptococcus pneumoniae* (Pn13) e a vacina Pn23 são recomendadas em adultos com risco aumentado de contrair doença invasiva pneumocócica.<sup>21</sup>

Na prevenção da pneumonia nosocomial, a medida mais estudada é a higiene oral.<sup>22</sup> Contudo, existem várias recomendações para a prevenção da pneumonia emitidas por comités de diretrizes internacionais e sociedades profissionais, que também incluem: higiene das mãos, elevação da cama, uso de sondas orogástricas, evicção da entubação endotraqueal, promoção de ventilação não invasiva e mobilização precoce.<sup>23-25</sup> Médicos, enfermeiros e outros profissionais de saúde devem estar cientes dessas medidas para reduzir a mortalidade por pneumonia nos doentes hospitalizados.

Como autores, reconhecemos que este estudo apresenta limitações. Em primeiro lugar, esta é uma análise retrospectiva, pelo que há a possibilidade de viés de informação. Também, o estudo de autópsias apresenta um viés inerente, devido à seleção de casos fatais. Para além disso, algumas variáveis importantes (por exemplo, antecedentes pessoais e familiares) não puderam ser analisadas porque nem sempre estavam disponíveis para consulta, assim como a história de consumo de álcool, tabaco ou drogas. Em alguns casos, o seu consumo foi relatado, mas no geral, esses hábitos de vida não foram mencionados. Por fim, uma das principais dificuldades deste estudo reside na inevitável heterogeneidade da população, dos fatores de risco e das comorbilidades analisadas. Não obstante, este ponto constitui também uma vantagem, visto que a amostra corresponde a uma série real de autópsias.

Apesar das limitações apontadas, este trabalho contribuiu para uma identificação mais precisa e para uma melhor compreensão das circunstâncias do óbito por infeções pulmonares em Portugal, preenchendo uma lacuna na literatura científica, uma vez que existem poucos estudos de autópsia em pneumonia/broncopneumonia, e nenhum especificamente neste contexto. Esta série mostra o quão

importante é reconhecer a ameaça da pneumonia/broncopneumonia e explorar novas estratégias de prevenção na comunidade, nos hospitais e noutras instituições de saúde.

## **CONCLUSÃO**

A prevenção de mortes por pneumonia/broncopneumonia exige estratégias sistemáticas para reduzir a suscetibilidade à infeção e transmissão. A pandemia COVID-19 desempenhou um papel significativo na consciencialização do público em geral e dos profissionais de saúde para as medidas de higiene e etiqueta respiratória, o que pode vir a mudar o curso destas doenças infecciosas mortais.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1 - Malosh RE, Martin ET, Ortiz JR, Monto AS. The risk of lower respiratory tract infection following influenza virus infection: A systematic and narrative review. *Vaccine*. 2018;36(1):141-147.

2 - OECD/European Union (2018), Health at a Glance: Europe 2018: State of Health in the EU Cycle, OECD Publishing, Paris/European Union, Brussels. Disponível em: [https://doi.org/10.1787/health\\_glance\\_eur-2018-en](https://doi.org/10.1787/health_glance_eur-2018-en)

3 - Instituto Nacional de Estatística – Estatísticas da Saúde: 2018. Lisboa: INE, 2020. Disponível em: <https://www.ine.pt/xurl/pub/257793024>

4 - Lanks CW, Musani AI, Hsia DW. Community-acquired Pneumonia and Hospital-acquired Pneumonia. *Med Clin North Am*. 2019;103(3):487-501.

5 - Hespanhol V, Bárbara C. Pneumonia mortality, comorbidities matter?. *Pulmonology*. 2020;26(3):123-129.

6 - Almirall J, Serra-Prat M, Bolívar I, Balasso V. Risk factors for community-acquired pneumonia in adults: a systematic review of observational studies. *Respiration*. 2017; 94:299–311.

7 - Kosjerina Z, Vukoja M, Vuckovic D, Kosjerina Ostric V, Jevtic M. Pneumonia: Features registered in autopsy material. *Acta Clin Belg*. 2017;72(4):232-237.

- 8 - Turner GD, Bunthi C, Wonodi CB, et al. The role of postmortem studies in pneumonia etiology research. *Clin Infect Dis*. 2012;54 Suppl 2(Suppl 2):S165-S171.
- 9 - Barbagelata E, Cillóniz C, Dominedò C, Torres A, Nicolini A, Solidoro P. Gender differences in community-acquired pneumonia. *Minerva Med*. 2020;111(2):153-165.
- 10 - Ferreira-Coimbra J, Sarda C, Rello J. Burden of Community-Acquired Pneumonia and Unmet Clinical Needs. *Adv Ther*. 2020;37(4):1302-1318.
- 11 - Aston SJ. Pneumonia in the developing world: Characteristic features and approach to management. *Respirology*. 2017;22(7):1276-1287.
- 12 - Ewan V, Hellyer T, Newton J, Simpson J. New horizons in hospital acquired pneumonia in older people. *Age Ageing*. 2017;46(3):352-358.
- 13 - Eitze S, Fleischmann-Struzek C, Betsch C, Reinhart K; vaccination60+ study group. Determinants of sepsis knowledge: a representative survey of the elderly population in Germany. *Crit Care*. 2018;22(1):273.
- 14 - Yun KW, Wallihan R, Juergensen A, Mejias A, Ramilo O. Community-Acquired Pneumonia in Children: Myths and Facts. *Am J Perinatol*. 2019;36(S 02):S54-S57.
- 15 - Mathur S, Fuchs A, Bielicki J, Van Den Anker J, Sharland M. Antibiotic use for community-acquired pneumonia in neonates and children: WHO evidence review. *Paediatr Int Child Health*. 2018;38(sup1):S66-S75.
- 16 - Crocker JC, Evans MR, Powell CV, Hood K, Butler CC. Why some children hospitalized for pneumonia do not consult with a general practitioner before the day of hospitalization. *Eur J Gen Pract*. 2013;19(4):213-220.
- 17 - Mangram AJ, Sohn J, Zhou N, Hollingworth AK, Ali-Osman FR, Sucher JF, Moyer M, Dzandu JK. Trauma-associated pneumonia: time to redefine ventilator-associated pneumonia in trauma patients. *Am J Surg*. 2015;210:1056–1062.
- 18 - Baker D, Quinn B. Hospital Acquired Pneumonia Prevention Initiative-2: Incidence of nonventilator hospital-acquired pneumonia in the United States. *Am J Infect Control*. 2018;46(1):2-7.
- 19 - Mitchell BG, Russo PL, Cheng AC, et al. Strategies to reduce non-ventilator-associated hospital-acquired pneumonia: A systematic review. *Infect Dis Health*. 2019;24(4):229-239.

20 - Roquilly A, Marret E, Abraham E, Asehnoune K. Pneumonia prevention to decrease mortality in intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *Clin Infect Dis*. 2015;60(1):64-75.

21 - DGS. Norma número 011/2015 de 23/06/2015, atualizada a 06/11/2015: Vacinação contra infeções por *Streptococcus pneumoniae* de grupos com risco acrescido para doença invasiva pneumocócica (DIP). Adultos ( $\geq 18$  anos de idade). Disponível em: <https://www.dgs.pt/directrizes-da-dgs/normas-e-circulares-normativas/norma-n-0112015-de-23062015-pdf.aspx>

22 - Pássaro L, Harbarth S, Landelle C. Prevention of hospital-acquired pneumonia in non-ventilated adult patients: a narrative review. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2016;5:43.

23 - American Thoracic Society; Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171(4):388-416.

24 - Torres A, Ewig S, Lode H, Carlet J; European HAP working group. Defining, treating and preventing hospital acquired pneumonia: European perspective. *Intensive Care Med*. 2009;35(1):9-29.

25 - Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee; Centers for Disease Control and Prevention (U.S.). Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003 recommendations of the CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *Respir Care*. 2004;49(8):926-939.