

IPV - ESSV |



Instituto Politécnico de Viseu

Escola Superior de Saúde de Viseu

Instituto Politécnico de Viseu

Escola Superior de Saúde de Viseu

Trabalho efectuado sob a orientação de



" Nunca saberás que resultados virão da tua ação.

Mas se não fizeres nada, não existirão resultados."

Gandhi, Mahatma

Dedico este trabalho à

Maria,

ao Duarte e

ao Nuno.

AGRADECIMENTOS

Após um longo percurso na execução desta dissertação cabe-me agora agradecer às pessoas que tornaram possível a concretização deste objetivo:

Agradeço, á minha orientadora Professora Doutora Madalena Cunha pela sua orientação, ajuda e disponibilidade constantes.

Ao coinvestigador Nuno Marques.

Ao Colega Eduardo Santos pela sua colaboração imprescindível na análise de dados.

Aos professores e colegas de curso por todos os momentos passados em conjunto que jamais esquecerei.

Agradeço à minha família, em especial ao Nuno, à Maria e ao Duarte pelo tempo de ausência na realização desta dissertação.

Não podia esquecer da Sr.^a Cátia Alves, do Centro de Documentação do INEM, pela sua disponibilidade no envio da bibliografia solicitada.

E a todos os meus amigos, pelo apoio e amizade.

RESUMO

A Ventilação Não Invasiva (VNI) tem sido recomendada como terapia adjuvante no alívio da sintomatologia em doentes com Edema Agudo do Pulmão (EAP). O objetivo deste estudo consistiu em determinar a eficácia da aplicação da VNI nas vítimas com EAP, no contexto do Pré-Hospitalar (PH) no que se refere aos resultados da necessidade de entubação endotraqueal e mortalidade.

Métodos: Realizou-se uma revisão sistemática da literatura sobre estudos que avaliavam a eficácia da aplicação da VNI no EAP em contexto PH e efetuou-se uma pesquisa na PUBMED, EBSCO, Google Scholar e Scielo, de estudos publicados entre janeiro de 2007 e 31 de dezembro de 2013. Os estudos encontrados foram depois avaliados tendo por base os critérios de inclusão previamente estabelecidos. Dois revisores avaliaram a qualidade dos estudos a incluir aplicando uma grelha para avaliação crítica de um estudo descrevendo um ensaio clínico prospetivo, aleatorizado e controlado de Carneiro (2008). Na meta-análise utilizou-se o método Mantel-Haenszel, recorrendo-se ao efeito de modelos aleatórios.

Resultados: Dois RCT's preenchem os critérios de inclusão, envolvendo 329 participantes, sendo 167 do grupo de VNI e 162 do grupo de controlo. A análise dos estudos combinados revela que a aplicação da VNI diminui significativamente a necessidade de entubação endotraqueal comparativamente à instituição em exclusivo do tratamento médico padrão (RR=0,60; IC 95%=0,39-0,93; $p=0,02$). No que refere à mortalidade a utilização da VNI associada ao tratamento médico padrão no PH oferece vantagem com relevância clínica comparativamente à instituição em exclusivo do tratamento médico padrão, todavia sem poder estatístico (RR=0,85; IC 95%=0,43-1,69; $p=0,65$).

Conclusão: A utilização da VNI no tratamento de doentes com EAP no PH em comparação com a aplicação exclusiva do tratamento médico padrão reduz a necessidade de entubação endotraqueal e apresenta benefícios na taxa de mortalidade, resultados que sustentam ser a aplicação da VNI uma medida terapêutica favorecedora em termos de eficácia da intervenção clínica.

PALAVRAS – CHAVE: Ventilação Não Invasiva, Pré-hospitalar, Edema Agudo do Pulmão

ABSTRACT

The Noninvasive Ventilation (NIV) has been recommended as an adjunct therapy in relieving symptoms in patients with Acute Pulmonary Edema (APE). The aim of this study consisted in determine the effectiveness of the application of NIV in victims with APE, in the pre-hospital (PH) context in what concerns the outcomes of the necessity for endotracheal intubation and mortality.

Methods: A systematic literature review, about the studies evaluating the effectiveness of NIV application in APE in the PH context, was carried out as well as a research in PubMed, EBSCO, Google Scholar and Scielo studies published between January 2007 and 31 December 2013. The studies found were then evaluated based on the inclusion criteria previously established. Two reviewers assessed the quality of studies applying a grid to include critical appraisal of a study describing a prospective, randomized, controlled clinical trial by Carneiro (2008). In the meta-analysis was used the Mantel-Haenszel method, by reference to the effect of random models.

Results: Two RCT's met the inclusion criteria, involving 329 participants, 167 of the NIV group and 162 of the control group. The studies analysis reveal that the application of NIV significantly reduces the necessity for endotracheal intubation comparatively to the institution of standard medical treatment (RR = 0.60, CI 95% = 0.39-0.93, $p = 0.02$). In what concerns the mortality, the use of NIV associated with the standard medical treatment in PH provides clinically relevant advantage compared to the institution in exclusive of standard medical treatment, but without statistical power (RR = 0.85, 95% CI = 0.43-1.69, $p = 0.65$).

Conclusion: The use of NIV in the treatment of patients with APE in PH compared to the exclusive application of standard medical treatment reduces the necessity for endotracheal intubation, and presents benefits in the mortality rate, results that claim to be the application of NIV an important therapeutic measure in terms of clinical intervention effectiveness.

KEYWORDS: Noninvasive Ventilation, Prehospital, Acute Pulmonary Edema

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE QUADROS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍNDICE DE ABREVIATURAS E SIGLAS

INTRODUÇÃO	25
PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	27
1. VENTILAÇÃO NÃO INVASIVA	27
2. EDEMA AGUDO DE PULMÃO	35
3. VENTILAÇÃO NÃO-INVASIVA NO EDEMA AGUDO DO PULMÃO	39
4. A VENTILAÇÃO NÃO INVASIVA NO PRÉ-HOSPITALAR	43
PARTE II – ESTUDO EMPÍRICO	45
5. METODOLOGIA	45
5.1 – FORMULAÇÃO/ PROBLEMA	45
5.1.1 – Critérios de inclusão e exclusão	46
5.2 – ESTRATÉGIA DE BUSCA DOS ESTUDOS	47
5.3 – LOCALIZAÇÃO E SELEÇÃO DOS ESTUDOS	48
5.4 – ANÁLISE CRÍTICA DOS ESTUDOS	55
6. RESULTADOS	61
6.1 – RESULTADOS DA ANÁLISE DA QUALIDADE DOS ESTUDOS	61
6.2 – RESULTADOS DA ANÁLISE DE DADOS	66
6.2.1 – <i>Outcome</i> : Necessidade de Entubação Endotraqueal	67
6.2.2 – <i>Outcome</i> : Mortalidade Hospitalar	68
7. DISCUSSÃO	69
8. CONCLUSÃO	73

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
ANEXOS	89
ANEXO I – Grelha de avaliação crítica dos estudos	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama com o processo de seleção dos estudos.....	55
--	----

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Critérios de inclusão e exclusão para a seleção dos estudos	47
Quadro 2 – Estudos que foram identificados a partir da introdução dos descritores	49
Quadro 3 – Teste de Relevância I	51
Quadro 4 – Teste de Relevância II	52
Quadro 5 – Resultados da aplicação do Teste de Relevância II	53
Quadro 6 – Grelha para avaliação crítica de um estudo descrevendo um ensaio clínico prospetivo, aleatorizado e controlado	57
Quadro 7 – Níveis de evidência e graus de recomendação	59
Quadro 8 – Graus de recomendação	60
Quadro 9 – Quadro de evidência relativo ao estudo de Plaisance et al. (2007)	62
Quadro 10 – Quadro de evidência relativo ao estudo de Ducros et al. (2011).....	63
Quadro 11 – Quadro de evidência relativo ao estudo de Frontin et al. (2011).....	65
Quadro 12 – Principais resultados dos estudos incluídos no <i>corpus</i> de estudo desta revisão	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – *Florest plot* da comparação da aplicação da VNI associada a tratamento padrão versus tratamento padrão, *outcome*: Necessidade de Entubação Endotraqueal67

Gráfico 2 – *Florest plot* da comparação da aplicação da VNI associada a tratamento padrão versus tratamento padrão, *outcome*: Mortalidade hospitalar68

ÍNDICE DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BIPAP – Bi-Level Positive Airway Pressure

CPAP – Continuous Positive Airway Pressure

DPOC – Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica

EAP – Edema Agudo do Pulmão

EAC – Ensaio(S) Aleatorizado(S) e Controlado(S)

FC – Frequência Cardíaca

FR – Frequência Respiratória

GC – Grupo de Controlo

GI – Grupo de Intervenção

IC – Intervalo de Confiança

ICD- Insuficiência Cardíaca Descompensada

INEM – Instituto Nacional de Emergência Médica

MA – Meta-Análises

OR – Odds Ratio

PA – Pressão Arterial

PEEP – Pressão Expiratória Final Positiva

PH – Pré-Hospitalar

RCT's – Randomised Controlled Trials

RR – Risk Ratio

RS – Revisões Sistemáticas

RSL – Revisão Sistemática da Literatura

SatO₂% – Saturação de oxigénio

UCI – Unidade de Cuidados Intensivos

VNI – Ventilação Não Invasiva

INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca descompensada (ICD) afeta cerca de 20 milhões de pessoas em todo o mundo e constituindo um dos principais problemas de saúde pública. A sua prevalência atinge níveis epidémicos, com cerca de 550 mil novos casos diagnosticados anualmente, em parte devido ao aumento da esperança média de vida nos países desenvolvidos (Martins, et al. 2011, p.286). Em Portugal, a sua prevalência oscila entre 1,36% no grupo etário entre os 25 e os 50 anos, e 16% acima dos 80 anos. O tratamento da ICD consome verbas muito elevadas, a hospitalização destes doentes é frequente, recorrente e extremamente onerosa (Ceia & Fonseca, 2007, p.39).

Uma das formas mais graves de manifestação da ICD é o Edema Agudo do Pulmão (EAP). Num estudo desenvolvido pelo *EuroHeart Failure Survey II2* ao nível da Europa, dos doentes hospitalizados com ICD, 16% apresentaram EAP (Baird, 2010, p.910).

Para minimizar os efeitos desta problemática, há evidência de que o uso da Ventilação Não Invasiva (VNI) em vítimas com EAP em ambiente hospitalar traduza uma redução da necessidade de entubação endotraqueal e mortalidade quando comparado com o uso da terapêutica convencional (Prates, Marques & Sousa, 2012, p.19). Contudo, será que a aplicação da VNI nas vítimas com EAP em contexto de Pré-Hospitalar (PH) terá influência nos resultados de necessidade de entubação e mortalidade? É neste contexto que surge a necessidade de conhecer qual a melhor evidência sobre o assunto. Pelo que elaborou-se a seguinte questão: *“Será que a aplicação da Ventilação Não Invasiva no Pré-Hospitalar é mais eficaz do que o uso exclusivo da terapêutica convencional nos doentes com Edema Agudo do Pulmão?”*.

Nesta sequência, estabeleceu-se como objetivo, determinar a eficácia da VNI nas vítimas de EAP no PH, no que se refere aos *outcomes* necessidade de entubação endotraqueal e mortalidade.

Pelo que, se realizou uma revisão sistemática da literatura sobre a temática recorrendo a diversos motores de busca científica: Google Académico, Scielo, PUBMED; Cochrane Central Register of Controlled Trials Database of Abstracts of Reviews of Effects, Business Source Complete, ERIC, Regional Business News NHS Economic Evaluation Database, Academic Search Complete, MedicLatina, Health Technology Assessments,

Nursing & Allied Health Collection: Comprehensive, Library, Information Science & Technology Abstracts, Cochrane Methodology Register, Cochrane Database of Systematic Reviews (via EBSCO).

Foram selecionados estudos publicados entre 1 de janeiro de 2007 e 31 de dezembro de 2013. Os estudos foram avaliados tendo em consideração os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Dois revisores avaliaram a qualidade dos estudos baseando-se na grelha para avaliação crítica de um estudo descrevendo um ensaio clínico prospetivo, aleatorizado e controlado de Carneiro (2008).

A presente dissertação de mestrado intitulada: “Ventilação Não Invasiva no Pré-Hospitalar: uma Revisão Sistemática da Literatura” está estruturada em duas partes. A primeira parte, refere-se ao enquadramento teórico, descreve a Ventilação Não Invasiva, o Edema Agudo de Pulmão, a Ventilação Não Invasiva no Edema Agudo de Pulmão e a Ventilação Não Invasiva no Pré-hospitalar. A segunda parte integra o estudo empírico, onde se apresenta a metodologia utilizada, os resultados e a discussão dos mesmos. Por último, apresentam-se as conclusões e implicações para a prática clínica no PH, tradutoras da melhor intervenção clínica face às vítimas com EAP no PH, com base nos resultados desta revisão.

PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1. VENTILAÇÃO NÃO-INVASIVA

A VNI é definida como a aplicação de suporte ventilatório através das vias aéreas superiores usando interfaces como uma máscara ou dispositivo semelhante (McNeill & Glossop, 2012, p.33), sendo realizada sem recurso a prótese endotraqueal (tubo orotraqueal, nasotraqueal ou cânula de traqueostomia) (Passarini, Zambon, Morcillo, Kosour & Saad, 2012, p.279). Nesta técnica, o doente utiliza uma ortótese ventilatória (Pereira, Nóbrega & Oliveira, 2013, p.35).

Começou por ser aplicada como adjuvante no tratamento da síndrome obstrutiva da apneia do sono, nos dias de hoje é usada na insuficiência respiratória crónica, e ainda, em situações de patologia aguda, tanto na insuficiência respiratória crónica agudizada como nas situações de insuficiência respiratória aguda (Prates, Marques & Sousa, 2012, p.13).

Ao contrário da ventilação invasiva, a VNI é aplicada com dispositivo oronasal, nasal, máscara facial total, ou um capacete, ligada a um ventilador e não necessita de uma via aérea artificial. Pode-se em concomitância fazer aporte de oxigénio, aumentar o volume inalado e aplicar uma pressão positiva no final da expiração (Burns, Meade, Premji & Adhikari, 2014, p.112).

Os objetivos da aplicação da VNI passam pelo aumento da ventilação alveolar, correção dos gases a nível do sangue arterial, proporcionar conforto ao doente, diminuir o trabalho dos músculos respiratórios e frequência ventilatória, alívio da dispneia, manutenção da estabilidade hemodinâmica e minimizar a necessidade de entubação endotraqueal (Gómez & Vales, 2012, p.215).

Trata-se de uma ventilação segura e eficaz, mais cómoda para o doente e pode ainda ser instituída de forma intermitente, apontando ganhos em saúde quando comparada com a ventilação invasiva, pela minimização de complicações inerentes a esta última (Prates, Marques & Sousa, 2012, p.13).

Dentro das modalidades ventilatórias mais usadas com ventiladores portáteis, compreendem a pressão positiva contínua na via aérea (Continuous Positive Airway

Pressure – CPAP) e a ventilação binivelada (Bilevel Positive Airway Pressure-BiPAP) (Botelho & Borges, 2013, p.10).

O CPAP que tem como particularidade a utilização de um único nível de pressão em ambas as fases do ciclo ventilatório, isto é mantém pressão constante acima da atmosférica (Emmerich, 2011, p.235; Passarini, Zambon, Morcillo, Kosour & Saad, 2012, p.279). Nesta modalidade ventilatória o doente efetua os ciclos ventilatórios em função da sua capacidade e necessidade, isto é, espontaneamente determina a frequência respiratória, o volume corrente e o tempo inspiratório. O seu recurso está indicado em situações de edema pulmonar cardiogénico, apneia de sono, e insuficiência respiratória refrataria (Botelho & Borges, 2013, p.10).

O BiPAP é caracterizado pela administração de uma pressão positiva inspiratória denominada por IPAP (Inspiratory Positive Airway Pressure) e a pressão positiva expiratória EPAP (Expiratory Positive Airway Pressure), significando a utilização de um nível de pressão diferente em cada parte do ciclo respiratório (Passarini, Zambon, Morcillo, Kosour & Saad, 2012, p.279).Estando indicado nas situações de insuficiência respiratória hipoxémica e hipercápnica (Botelho & Borges, 2013, p.10).

A aplicação da pressão positiva nas vias aéreas teve início na data de 1530 quando Paracelso ventilou animais com um fole manual. Posteriormente em 1560, Vesalius revelou que era possível manter animais com vida através da utilização da pressão positiva ao nível das vias aéreas (Quintão et al., 2009, p.388).

Mais tarde, no início do século XX, Sauerbruck passou a empregar esta técnica em doentes cirúrgicos através de máscaras bastante ajustadas, concebendo pressão positiva. Outro marco histórico teve registo em 1934, com a criação do Spiropulsator por Frenkner, surgindo a insuflação pulmonar intermitente, pelo que lhe foi conferida a criação da ventilação mecânica controlada (Pereira, Nóbrega & Oliveira, 2013, p.37).

Mas o grande salto histórico da ventilação mecânica surge na década 1930 com a epidemia de poliomielite, utilizando a ventilação por pressão negativa (pulmão de aço, couraça, poncho) que comportava a aplicação de uma pressão subatmosférica externa ao tórax, simulando a inspiração, sendo que a expiração ocorria passivamente (Ferreira, Nogueira, Conde & Taveira, 2009, p.656). Ainda durante a epidemia de poliomielite, na década de 1950, com os trabalhos desenvolvidos por Björk e Engström são criados os ventiladores com pressão positiva mobilizados por pistão, dando início à fase de ventilação por pressão positiva. (Quintão et al., 2009, p.388).

Porém, foi na década de 80 que se tornaram populares os ventiladores microprocessados, os quais compõem um verdadeiro contributo tecnológico à ventilação

mecânica (Pereira, Nóbrega & Oliveira, 2013, p.37). Estes desenvolvimentos tecnológicos, nomeadamente ao nível da eletrónica e a incorporação de microprocessadores, promoveram ventiladores artificiais mais sofisticados, confiáveis e acessíveis na prática de cuidados (Ferreira & Santos, 2009, p.74).

Assim, a partir da década de 80 a pressão negativa foi perdendo o seu lugar, emergindo a divulgação da VNI com pressão positiva, nomeadamente o CPAP (Ferreira, Nogueira, Conde & Taveira, 2009, p.656).

A utilização da VNI começou de ser aplicada unicamente em situações de insuficiência respiratória crónica, todavia, a evidência demonstrou que esta técnica ventilatória pode ser instituída com resultados benéficos no tratamento de múltiplas situações de insuficiência respiratória aguda, constituindo uma técnica com acrescido reconhecimento e aceite no tratamento destas últimas (Botelho & Borges, 2013, p.9). Desta forma, nas décadas mais recentes tem-se presenciado um aumento substancial da sua instituição em contexto hospitalar, nomeadamente em doentes críticos, constituindo a primeira linha de tratamento da insuficiência respiratória aguda quando não há contraindicações (Cruz & Zamora, 2013, p.92).

Atualmente, a VNI aplica-se com êxito em múltiplas situações de insuficiência respiratória crónica [ex. doença pulmonar obstrutiva crónica (DPOC), apneia do sono, doenças neuromusculares], e em contexto intra-hospitalar das insuficiências respiratórias agudas primariamente hipercápnicas, nomeadamente nas exacerbações agudas da DPOC, na asma, nas patologias neuromusculares (esclerose múltipla, síndrome pós – poliomielite, distrofias musculares), na insuficiência respiratória pós-extubação, na descompensação aguda da fibrose quística e nas deformidades torácicas (cifoesciose e toracoplastia), EAP, pneumonia, no desmame da ventilação invasiva, entre outras (Botelho & Borges, 2013, p.9).

O maior benefício em utilizar este método, passa pela prevenção de complicações inerentes à ventilação invasiva tais como aspiração de conteúdo gástrico, pneumonia associada à ventilação mecânica, estenose traqueal e pneumotórax (Passarini, Zambon, Morcillo, Kosour & Saad, 2012, p.278; Rose, 2012, p.6). Outros benefícios face à VNI passam pela minimização da perda de mecanismos de defesa da via aérea (como irritação das cordas vocais, função ciliar deficiente, desconforto, hipersecreção, lesão traqueal associada à aspiração endotraqueal, biofilme e colonização), e prevenção de complicações nos pós-extubação (estridor, tosse, rouquidão, hemoptises, estenose traqueal, laringomalácia, traqueomalácia e fístula) (Póvoa, 2013, p.84).

Mais ainda, a aplicação da VNI sustenta a via aérea intacta, pelo que os mecanismos de proteção das vias aéreas mantêm-se preservados, possibilitando ao doente a eliminação de secreções de forma fisiológica além da manutenção da comunicação oral e da deglutição (Burns, Meade, Premji & Adhikari, 2014, p.113). Deste modo, esta técnica ventilatória comparativamente à ventilação invasiva torna-se mais confortável para o doente, podendo ainda ser instituída de forma intermitente, pois apresenta uma maior flexibilidade na aplicação e remoção da ortótese ventilatória (Botelho & Borges, 2013, p.10).

Esta técnica está também associada a uma menor necessidade de sedação do doente, e a uma menor incidência da atrofia muscular, sendo de enfatizar a simplicidade da aplicação da técnica (pelo que pode ser instituída em qualquer local) e o desmame ventilatório mais fácil (Póvoa, 2013, p.84). O que por sua vez acresce como vantagem no tempo de internamento e custos económicos hospitalares (Emmerich, 2011, p.12; Botelho & Borges, 2013, p.10). Consequentemente, minimiza o período de suporte de ventilação invasiva, sem aumentar o risco de eventos adversos sendo um objetivo importante para a prática clínica no cuidar de doentes críticos (Burns, Meade, Premji & Adhikari, 2014, p.112).

Os potenciais benefícios da VNI na exacerbação aguda de DPOC e no EAP cardiogénico são reconhecidos há mais de 75 anos, todavia, o sucesso da sua eficácia e segurança tem sido anunciados apenas nos últimos 20 anos (Bersten, 2011, p.293).

O mecanismo de ação da VNI apresentam benefícios fisiológicos quer a nível pulmonar quer a nível cardiovascular (Póvoa, 2013, p.84). A aplicação da pressão positiva ao nível pulmonar, apresenta como efeitos um aumento da pressão transpulmonar, aumento do volume corrente, redução da frequência respiratória, redução da fadiga muscular e melhoria ao nível das trocas gasosas (Póvoa, 2013, p.84; Burns, Meade, Premji & Adhikari, 2014, p.112). Ainda, a instituição de uma pressão expiratória final positiva (PEEP) aumenta a capacidade residual funcional, através do recrutamento dos alvéolos colapsados otimizando a oxigenação (Rose, 2012, p.6), com um aumento da *compliance* pulmonar e diminuição do trabalho respiratório, alívio da dispneia e promovendo o conforto do doente (Cruz & Zamora, 2013, p.95).

Importantes benefícios fisiológicos ao nível da performance cardiovascular estão patentes através do aumento da pressão intratorácica a qual vai desencadear uma redução do retorno venoso e consequentemente diminuição da pré-carga (Cruz & Zamora, 2013, p.95; Póvoa, 2013, p.85). Esta pressão positiva pode ainda promover um aumento do débito cardíaco, reduzir o trabalho do miocárdio, redução do consumo de oxigénio e diminuição da pós-carga, através da redução transmural do ventrículo esquerdo, favorecendo a contractilidade do miocárdio (Rose, 2012, p.6; Hui Li et al., 2013, p. 1322). Esta diminuição

da pós-carga é tanto maior quanto mais comprometida se encontrar a função ventricular esquerda. Considera-se que a ventilação por pressão positiva opera como um “vasodilatador” venoso e arterial, promovendo diminuição na pré e pós-carga, respetivamente, com a particularidade de não desencadear decréscimo ao nível do valor da pressão arterial média (Ferreira & Santos, 2009, p.76). Desta forma, como resultado da instituição da VNI deve-se alcançar uma diminuição do trabalho respiratório, da dispneia e uma melhoria significativa nas trocas gasosas (Póvoa, 2013, p.85).

Estes efeitos, por sua vez podem levar à redução da necessidade de ventilação mecânica invasiva, assim como minimização das taxas infeção nosocomial associadas, lesões das vias aéreas superiores, e minimização de efeitos adversos inerente à administração de sedação e relaxantes musculares (Bersten, 2011, p.293).

Nos últimos anos, a utilização da VNI nos departamentos de emergência aumentou, particularmente no tratamento de doentes com EAP cardiogénico e exacerbação de DPOC. Neste âmbito as indicações para VNI incluem dispneia, taquipneia moderada a grave, sinais de aumento do trabalho respiratório, como utilização de musculatura acessória, ventilação paradoxal com predominância abdominal. Os potenciais candidatos para VNI devem ter um nível consciência intacto, patência da via aérea e esforço respiratórios espontâneos presentes (Rose, 2012, p.6).

Existe um consenso geral em relação à não aplicação da VNI e compreendem: paragem cardiorrespiratória, uma diminuição do estado de consciência, encefalopatia grave (escala de coma de Glasgow <10); agitação psicomotora, instabilidade hemodinâmica, hemorragia gastrointestinal, obstrução da via aérea superior, incapacidade de proteção da via aérea com risco de aspiração, trauma facial, queimaduras de vias aéreas superiores ou edema, pneumotórax não drenado, broncorreia e cirurgia facial recente das vias aéreas superiores ou do trato gastrointestinal superior (Ferreira, Nogueira, Conde & Taveira, 2009, p.658; Passarini, Zambon, Morcillo, Kosour & Saad, 2012, p.279; Cruz & Zamora, 2013, p.96).

As interfaces são dispositivos que estabelecem a ligação entre o circuito do ventilador à face do doente e promovem a entrada do gás pressurizado para as vias aéreas superiores (Cruz & Zamora, 2013, p.97). A seleção da interface é um ponto essencial para determinar o sucesso da VNI (Ferreira, Nogueira, Conde & Taveira, 2009, p.657). Nesta seleção deve-se ter em consideração a morfologia da face, o conforto e grau de colaboração do doente, tipo de pele, eventuais alergias e período de tempo estimado para uso da máscara (Cruz & Zamora, 2013, p.97).

No decorrer dos últimos anos as interfaces foram aperfeiçoadas, com a finalidade de reduzir as fugas de ar, melhorando o conforto do doente, bem como a incorporação de cabrestos de extração rápida e válvulas anti-asfixia; uma particularidade de segurança exigida no caso de avaria/ falha do equipamento ou presença de vômitos (Rose & Gerdtz, 2009, p.3220).

Na atualidade existem distintas interfaces em uso: as máscaras nasais, faciais ou oronasais, faciais totais, peças bucais, almofadas nasais e capacete ou *helmet* (Cruz & Zamora, 2013, p.97; Póvoa, 2013, p.86). Apesar de haverem múltiplos modelos de interface, as máscaras faciais e nasais permanecem as mais vulgarmente utilizadas. Independentemente do exemplar de máscara selecionado, é primordial que obedeça a um conjunto de exigências que passam por: ser flexível para se ajustar à face do doente, cómoda e leve para minimizar o risco de irritações cutâneas e desenvolvimento de lesões causadas por pressão, transparentes para possibilitar a supervisão na eliminação de secreções e vômitos (Botelho & Borges, 2013, p.11).

Enquanto que na ventilação de doentes crónicos, estes se ajustam muito bem às máscaras nasais, na ventilação de doentes com insuficiência respiratória aguda, nomeadamente nos departamentos de emergência a recomendação ideal é a utilização de máscaras faciais (Rose, 2012, p.8), uma vez, que nestas circunstâncias os doentes respiram predominantemente pela boca e manifestam-se bastante dispneicos, existindo uma resistência das vias nasais ao fluxo aéreo (Póvoa, 2013, p.86). Porém, as máscaras faciais aumentam o espaço morto, apresentam risco acrescido para aspiração de conteúdo gástrico se existir vômito, promovem claustrofobia, impedem a comunicação verbal, a eliminação de secreções e limitam alimentação oral (Botelho & Borges, 2013, p.11).

A eleição da modalidade ventilatória, da interface adequada e a presença de uma equipa com competência e treino da aplicação da VNI, aumentam a possibilidade de sucesso desta última (Passarini, Zambon, Morcillo, Kosour & Saad, 2012, p.279).

A aplicação da VNI quando comparada com a aplicação da ventilação invasiva está associada a um número reduzido de complicações (Botelho & Borges, 2013, p.12). Todavia, embora acometida de inúmeras vantagens, a VNI não constitui uma técnica isenta de complicações (Póvoa, 2013, p.87).

Segundo Botelho & Borges (2013, p.12) elas são classificadas em complicações minor ou comuns e complicações major ou raras. Estas últimas, como a própria classificação indica são pouco frequentes e auferem uma taxa inferior a 5%, incluem a pneumonia por aspiração (por vômito ou diminuição do estado de consciência com perda dos reflexos da via aérea), pneumotórax e compromisso hemodinâmico associado ao aumento das pressões intratorácicas (Rose, 2012, p.8).

Como efeitos adversos minor ou comuns da VNI são assinalados as seguintes complicações: conjuntivite (por fugas de ar em redor da interface), aerofagia (associado a hipersuflação e fluxo de ar elevado), eritema/ úlcera de pressão no dorso do nariz (por excesso de pressão na máscara), mucosas secas, desumificação de secreções, congestão nasal (ambas por por alto fluxo do gás), sensação de claustrofobia (sensação de máscara bem aderente com dispneia associada) (Ferreira, Nogueira, Conde & Taveira, 2009, p.657; Rose, 2012, p.9; Gómez & Vales, 2012, p.216).

Apesar da VNI poder apresentar alguns efeitos adversos, tem vindo a ser largamente incentivada pois as vantagens patenteadas são maiores comparativamente às desvantagens que potencialmente ocorrem (Pereira, Nóbrega & Oliveira, 2013, p.37). As principais desvantagens do suporte VNI comparativamente à abordagem invasiva prendem-se com a necessidade de recursos humanos para a implementação, controle e monitorização da técnica, além de que pode ser ineficaz e potencialmente danoso nas situações clínicas de maior complexidade e gravidade (Emmerich, 2011, p.12). O maior risco efetivo na aplicação desta técnica trata-se de protelar o momento ideal para entubação endotraqueal e ventilação mecânica invasiva, razão pela qual o profissional que a institui deve encontrar-se bem familiarizado com as múltiplas condicionantes de sucesso e insucesso da mesma (Ferreira, Nogueira, Conde & Taveira, 2009, p.657).

Ainda segundo Gómez & Vales (2012, p.225) o êxito da VNI reside no conhecimento da técnica por parte dos profissionais de saúde, motivação e adequada formação para aplicação da mesma.

2. EDEMA AGUDO DE PULMÃO

O EAP é definido como acumulação anormal de fluídos no espaço intersticial e alveolar (Smeltzer, Bare, HinKle & Cheever, 2011, p.574; Pereira, Nóbrega & Oliveira, 2013, p.38). Resultando num comprometimento das trocas gasosas e hipoxémia arterial (Pappas & Filippatos, 2011, p.735). É relevante salientar que o EAP se trata de uma síndrome cardiorrespiratória caracterizada por marcada angústia e dramática, detendo uma frequência muito elevada nos serviços de emergência e unidades de cuidados intensivos (Pereira, Nóbrega & Oliveira, 2013, p.38).

Constitui uma emergência médica comum e uma das principais causas de hospitalização sendo responsável por 6,5 milhões de dias de hospitalização por ano (Weng et al., 2010, p.590). Torna-se dispendiosa e letal, com taxas de mortalidade intra-hospitalar assinalada entre os 10 a 20% (Gray, Goodacre, Seah & Tilley, 2010, p.573; Salman, Milbrandt & Pinsky, 2010, p.2).

Segundo Braga; Yosmoka & Braga (2005 *op.cit.* Pereira, Nóbrega & Oliveira, 2013, p.38) o EAP é classificado segundo dois tipos: o EAP cardiogénico e não cardiogénico. O EAP cardiogénico advém por um aumento da pressão hidrostática capilar em consequência de uma insuficiência ventricular esquerda (aguda ou crónica) sendo a causa mais comum de edema pulmonar (Emmerich, 2011, p.229; Matoso et al., 2012, p.79). Particularmente ocorre em doentes com doença cardíaca conhecida, já os de início súbito em doentes sem história conhecida prévia são frequentemente causados por enfarte agudo do miocárdio (Murray, 2011, p.159).

O EAP não cardiogénico apresenta-se como uma dificuldade respiratória aguda decorrente de lesões ao nível da membrana alvéolo capilar, que se torna permissiva à entrada de fluídos, por aumento da permeabilidade do endotélio a estes últimos e proteínas (Murray, 2011, p.160). Nestas circunstâncias, sucede um acréscimo do fluxo de proteínas do capilar para o espaço intersticial, levando assim ao EAP não cardiogénico, essa alteração pode ter origem em múltiplos fatores, como infeção pulmonar difusa, sépsis, entre outras (Pereira, Nóbrega & Oliveira, 2013, p.38).

Os dois tipos são diferenciados pelas circunstâncias clínicas em que cada um ocorre, e também pelas distintas características que são normalmente detetáveis por exames físicos e laboratoriais (Murray, 2011, p.160).

Múltiplas circunstâncias podem levar à descompensação de insuficiência cardíaca, decorrendo em edema pulmonar. Algumas têm origem em fatores que aumentam as necessidades do miocárdio, outras em fatores que interferem na capacidade de contração e enchimento do coração. Quanto aos fatores que aumentam as necessidades do miocárdio estes podem estar relacionados com aumentos no volume ventricular a ser bombeado (como estados de hipervolemia por alto débito cardíaco, regurgitação aórtica, regurgitação mitral, administração excessiva de líquidos e insuficiência renal) ou por aumento da força ventricular necessária para ejetar sangue (como na hipertensão sistêmica, hipertensão pulmonar e estenose aórtica significativa) (Monahan, Sands, Neighbors, Marek & Green, 2010, p.840).

O EAP tem origem na disfunção ventricular esquerda por sobrecarga, que promove um aumento da pressão microvascular, e os fluidos extravasam para o interior do espaço intersticial e alveolar (Smeltzer, Bare, HinKl & Cheever, 2011, p.574). A pressão hidrostática pulmonar ultrapassa a pressão oncótica intravascular e obriga os fluidos e o sódio a entrar no espaço intersticial. Desta forma, a pressão intersticial força os fluidos a penetrar nos alvéolos. O surfactante que mantém a expansão alveolar perde a sua eficácia, sendo que, os alvéolos inundados de líquido acabam por colapsar, impedindo as trocas gasosas (de oxigênio e dióxido de carbono), ao que o sangue não oxigenado retorna ao lado esquerdo do coração (Monahan, Sands, Neighbors, Marek & Green, 2010, p.839). Uma vez ultrapassada a capacidade de filtração (inundação alveolar), desenvolvem-se alterações dando lugar a um aumento da resistência das vias aéreas, com diminuição da capacidade de difusão pulmonar, diminuição da capacidade residual funcional, mais pronunciadas ao nível da ventilação/ perfusão com aumento do *Shunt* intrapulmonar, levando ao aumento do trabalho respiratório e hipoxemia significativa (Emmerich, 2011, p.23; Cervera, Blanco, Aizcorreta & Morais, 2012, p.7).

Ainda, os eritrócitos podem penetrar nos alvéolos, potenciando a libertação de secreções com características hemoptóicas ou rosáceas (Monahan, Sands, Neighbors, Marek & Green, 2010, p.839). À medida que os fluidos extravasam para dentro dos alvéolos misturam-se com o ar, levando a produção de secreções de características espumosas (Smeltzer, Bare, HinKle & Cheever, 2011, p.574). Estes fluidos entram nos brônquios e bronquíolos, levando a uma sintomatologia caracterizada por: dispneia grave, palidez e cianose, à auscultação manifestam-se crepitações e ralas nas bases pulmonares, que progredem rapidamente para os ápices (estas crepitações são produzidas pelo movimento do ar através dos fluidos ao nível dos alvéolos) (Monahan, Sands, Neighbors, Marek & Green, 2010, p.840). A utilização dos músculos acessórios da respiração é máxima para poder assistir o trabalho respiratório aumentado motivado pela diminuição da *compliance*

pulmonar (Emmerich, 2011, p.231). Podem ainda apresentar ansiedade, agitação e estados de confusão, e taquicardia por compromisso das trocas gasosas (Smeltzer, Bare, Hinkle & Cheever, 2011, p.574).

O tratamento convencional inclui oxigênio, diuréticos, opióides e vasodilatadores. Os doentes que não respondem com eficácia ao tratamento tradicional necessitam muitas vezes de intubação e de suporte ventilatório artificial, que estão associadas a um conjunto de potenciais complicações (Gray et al., 2009, p.1).

3. VENTILAÇÃO NÃO-INVASIVA NO EDEMA AGUDO DO PULMÃO

O interesse em utilizar VNI no tratamento de EAP tem-se desenvolvido desde o início dos trabalhos de Rasanen e colaboradores em 1985. A VNI melhora os parâmetros fisiológicos em vítimas com EAP, incluindo compensação da acidose respiratória, diminuição da frequência ventilatória, redução do trabalho respiratório, redução da frequência cardíaca e alívio da sensação de dispneia (Salman, Milbrandt & Pinsky, 2010, p.2)

Nas vítimas com EAP a VNI é benéfica promovendo uma pressão positiva intratorácica, aumentando o fluxo inspiratório, e assim aumenta o volume corrente e o recrutamento alveolar, através da reexpansão dos alvéolos inundados, e neutraliza a PEEP (Agarwal, Aggarwal & Gupta, 2009, p.595).

A aplicação de pressão positiva pode reabrir alvéolos colapsados, aumenta a capacidade residual funcional e neutraliza os efeitos da PEEP intrínseca. A ventilação alveolar é melhorada, diminui a resistência das vias aéreas e reduz o trabalho respiratório (Her & Jaffrelot, 2009, p.721).

Durante a sístole cardíaca, o aumento da pressão intratorácica diminui a pré-carga ventricular direita e esquerda, reduzindo desta forma o retorno venoso. Na diástole a VNI aumenta a pressão do pericárdio, reduzindo a pressão transmural e diminui a pós-carga (Agarwal, Aggarwal & Gupta, 2009, p.595).

A aplicação da pressão positiva intratorácica nos doentes EAP, particularmente com PEEP faz com que exista, uma redução no retorno venoso e por consequência uma diminuição da pré-carga do ventrículo direito, por outro lado, promove uma redução da pós-carga do ventrículo esquerdo por uma diminuição da pressão transmural (pois a pressão transmural traduz-se pela diferença entre a pressão intraventricular e a pressão intratorácica), otimizando assim o débito cardíaco e contractilidade do miocárdio (Cervera, Blanco, Aizcorreta & Morais, 2012, p.7).

Por outro lado, nestes doentes a aplicação de uma pressão positiva favorece o recrutamento alveolar, aumenta a capacidade residual funcional, aumenta a *compliance*

pulmonar e ventilação alveolar, reduzindo *shunt* intrapulmonar e trabalho ventilatório, melhorando a oxigenação (Matoso, Mendes, Spadari, Ribeiro & Gardenghi, 2012, p.79).

A elevação da capacidade residual funcional dá-se por um incremento gradual do volume alveolar através da pressão positiva presente durante a expiração, promovendo o recrutamento alveolar (Matoso, Mendes, Spadari, Ribeiro & Gardenghi, 2012, p.80).

De acordo com Yeow & Santanilla (2009, p.838) na globalidade dos doentes que recorrem aos departamentos de emergência com quadro de EAP e que não respondem ao tratamento médico convencional, a assistência ventilatória traduz-se necessária, nomeadamente a ventilação com CPAP tem-se manifestado eficaz.

Já em 1989 numa revisão sistemática realizada por Pang e colaboradores verificaram que o CPAP reduzia a taxa de intubação e uma tendência na diminuição da mortalidade (Yeow & Santanilla, 2009, p.838).

Também a metanálise levada a cabo por Agarwal, Aggarwal, Gupta & Jindal (2005, p.640) comparando o CPAP com a terapia médica padrão no EAP, os dados agrupados (com 515 doentes) sugerem que o CPAP diminui significativamente as taxas de intubação [odds ratio (OR)=0,32; Intervalo de Confiança de 95% (IC)=0,17-0,59] e para a mortalidade hospitalar destes doentes (OR=0,33; IC 95%=0,18-0,59)]. Neste mesmo estudo, os investigadores compararam ainda a aplicação do BIPAP com a terapia médica padrão em que os dados agrupados (com 355 doentes) sugerem que o BIPAP exibe uma tendência para a redução das taxas de intubação (OR=0,61; IC 95%=0,16-2,33) e mortalidade hospitalar (OR=0,62; IC 95%=0,32-1,22) no entanto, este não é estatisticamente significativa.

Outra meta-análise desenvolvida por Winck, Azevedo, Pereira, Antonelli & Wyatt (2006, p.12) mostram que, em doentes com EAP o CPAP diminui significativamente a necessidade de entubação endotraqueal, com uma redução de 22% (IC 95%= -34% a -10%; $p=0,0004$) e reduz o risco de mortalidade em 13% (IC 95%=-22% e -5%, $p=0,0003$) quando em comparado com a terapêutica médica convencional.

No mesmo ano, os resultados dos estudos concluídos por Collins et al. (2006,p.267) sugerem que a VNI quando comparada com a terapia médica padrão é mais vantajosa em relação ao tratamento médico padrão isolado em doentes com EAP cardiogénico. O efeito combinado sugeriu que a VNI diminui o risco de mortalidade hospitalar quando comparado com o tratamento médico padrão isolado (RR [Risk Ratio] =0,61; [IC 95%=0,41 - 0,91]). Da mesma forma, a meta-análise no referente à taxa de

intubação sugeriu que a VNI foi associada com uma redução significativa (RR=0,43; [IC 95%=0,21 - 0,87]) (Collins et al., 2006, p.267).

Mais tarde Gray et al. (2008, p.142) verificaram que a VNI confere uma resolução mais rápida da dificuldade respiratória 1 hora após o início do tratamento (diferença de tratamento, 0,7 numa escala visual analógica da dispneia variando de 1 a 10; IC 95%=0,2-1,3; $p=0,008$), frequência cardíaca (diferença de tratamento, 4 batimentos por minuto; IC 95%=1 a 6; $p=0,004$), de distúrbios metabólicos como a acidose (diferença de tratamento, $pH=0,03$; IC 95%=0,02 a 0,04; $p<0,001$) e hipercápnia (diferença de tratamento, 0,7 kPa [5,2 mmHg]; IC 95%=0,4-0,9; $p<0,001$) comparativamente tratamento médico convencional e oxigénio. Todavia não tem efeito significativo sobre a mortalidade a curto prazo (7 dias) recebendo o tratamento convencional mais oxigénio (9,8%) e aqueles submetidos a VNI (9,5%, $p=0,87$). Posteriormente Potts (2009,p.838) verificou que a aplicação da VNI no EAP apresenta benefício no que se refere à taxa de mortalidade, com resultados favoráveis de RR=0,75 (IC 95%=0,61-0,92).

As mais recentes Guidelines para o tratamento da insuficiência cardíaca aguda emanadas em 2012 pela Sociedade Europeia de Cardiologia, recomendam que a VNI pode ser usada como terapia adjuvante para alívio de sintomatologia em doentes com EAP e dificuldade respiratória ou que não conseguem melhorar com o tratamento farmacológico (McMurray et al., 2012, p.1829). Substanciam ainda que a VNI (nomeadamente o CPAP) deve ser considerada em doentes com dispneia com EAP e frequência respiratória >20 respirações/ min para melhorar a dispneia e reduzir a hipercápnia e acidose. Alertam que a mesma pode reduzir a pressão arterial e geralmente não deve ser usada em doentes com uma pressão arterial sistólica <85 mmHg (e pressão arterial deve ser monitorizada regularmente quando este tratamento é eleito) (grau de recomendação IIa e nível de evidência B) (McMurray et al., 2012, p.1828).

4. A VENTILAÇÃO NÃO INVASIVA NO PRÈ-HOSPITALAR

A VNI constituindo uma técnica simples e não invasiva, carecendo apenas de uma monitorização clínica contínua inicial e de um registo não invasivo de determinados parâmetros fisiológicos [SatO₂%, frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA)], a mesma pode ser aplicada no exterior das Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), nos serviços de urgência ou unidades de Cuidados Intermédios (Carvalho et al., 2008, p.192).

Trata-se de uma técnica que tem sido usado na forma quotidiana nas estruturas de emergência pré-hospitalar (Combes, Jabre, Vivien & Carli, 2011, p.260).

Dentro das modalidades ventilatórias, o CPAP tem constituído uma modalidade largamente adotada pelas equipas de emergência pré-hospitalar pois demonstra-se uma técnica mais fácil de realizar (Bruge et al., 2008, p.66).

Os avanços tecnológicos dos últimos anos, facilitam o seu uso, pois existe à disponibilidade dos clínicos, mais ventiladores leves e portáteis, com baterias incorporadas promovendo alguma autonomia, abrindo portas para a uma maior aplicação nestes contextos e de outras modalidades nomeadamente o BIPAP (Combes, Jabre, Vivien & Carli, 2011, p.260; Rose, 2012, p.7).

Templier, Kabayadondo & Thys (2011, p.1555) recomendam o uso do dispositivo CPAP *Boussignac*, com oxigénio como a única fonte de gás, pois além da simplicidade na utilização do dispositivo promove uma mais rápida resolução de sintomatologia. Permite ainda, administração de oxigénio com débito controlado acoplado um sistema de venturi, minimizando o risco de hipercápnia.

Em síntese, do exposto, a literatura científica documenta os benefícios fisiológicos, clínicos, económicos e sociais decorrentes do uso da VNI na pessoa vítima de EAP.

Nos capítulos seguintes procura-se aportar a melhor evidencia ao uso da VNI nas vítimas de EAP em contexto de PH.

PARTE II – ESTUDO EMPIRICO

5. METODOLOGIA

Com a finalidade de sistematizar o estado do conhecimento atual sobre a aplicação da VNI no tratamento do EAP no contexto PH, optou-se pela realização de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) pois este método permite reunir a melhor evidência disponível para a prática clínica e em simultâneo é essencial no desenvolvimento da prática baseada na evidência em enfermagem, constituindo uma mais-valia no conhecimento do “estado da arte” (Santos & Cunha, 2013,p. 87).

Este método disponibiliza uma síntese da evidência científica rigorosa na construção do conhecimento e de um nível mais elevado de complexidade na investigação. Utilizando uma estratégia de intervenção específica, com uma metodologia clara e sistematizada de pesquisa, análise crítica e síntese da informação selecionada (Sousa & Branco, 2014, p.3)

A presente revisão conduziu-se pelos procedimentos metodológicos descritos em Cochrane Database of Systematic Reviews (Higgins & Green, 2011). Foram aplicados os sete passos recomendados pelos autores: 1 – Formulação/ problema; 2 – Localização e seleção dos estudos; 3 – Avaliação crítica dos estudos; 4 – Colheita de dados; 5 – Análise e apresentação dos dados; 6 – Interpretação dos resultados; 7 – Aperfeiçoamento e utilização. Seguindo esta metodologia, foi possível identificar os principais RCT's (Randomised Controlled Trials) que permitissem dar resposta à questão de investigação formulada.

5.1 – FORMULAÇÃO/ PROBLEMA

Na planificação de uma revisão sistemática, a primeira e mais importante decisão passa pela determinação do seu foco. Assim, a formulação da questão norteadora é essencial, sendo que esta, deverá ser suficientemente compreensiva e específica (Bettany-Saltikov, 2012, p.14).

A pormenorização de uma questão de partida exige que se tenha em consideração vários elementos chave, propondo que esta seja elaborada com base na população/

participantes, na intervenção, na comparação (se esta existir), nos resultados a serem medidos e no desenho de estudo (Bettany-Saltikov, 2012, p.21).

Após a análise dos pressupostos teóricos, foi enunciada a seguinte questão de investigação, com base no método PI[C]OD (Higgins & Green, 2011):

“Será que a aplicação da Ventilação Não Invasiva no Pré-Hospitalar é mais eficaz do que o uso exclusivo da terapêutica convencional nos doentes com Edema Agudo do Pulmão?”.

Foi efetuada inicialmente uma revisão naturalista aleatória no motor de busca Google, objetivando identificar os termos mais utilizados nos artigos científicos referentes à temática em estudo, com vista a definição das palavras-chave preliminares.

Depois da leitura de múltiplos artigos, foram definidas as seguintes palavras-chave: *“Noninvasive Ventilation”, “Pulmonary Edema” e “Prehospital Emergency Care”.*

Após esta etapa, foi confirmado se as palavras-chave constituíam descritores MeSH, utilizando a plataforma informática MeSH Browser, obtendo-se como resultado os seguintes termos MeSH: *“Noninvasive Ventilation”; “Positive Pressure Ventilation”; “Continuous Positive Airway Pressure”; “Emergency Medical Services”; “Prehospital Emergency Care”; “Pulmonary Edema” e “Heart Failure”.*

5.1.1 – Critérios de inclusão e exclusão

Numa revisão sistemática da literatura de qualidade os critérios de inclusão e exclusão devem ser definidos de forma minuciosa e transparente, antes da pesquisa, para que possam ser incluídos todos os estudos relevantes e excluídos os irrelevantes (Bettany-Saltikov, 2012, p. 24).

No processo de escolha dos estudos, foram definidos os critérios de inclusão e de exclusão, tendo como finalidade orientar a pesquisa e a seleção da literatura científica com vista a aumentar a precisão dos resultados face à questão identificada.

O respetivo protocolo de orientação de revisão foi construído na matriz PI[C]OD, que se apresenta no seguinte quadro:

Quadro 1 – Critérios de inclusão e exclusão dos estudos

Critérios de seleção	Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Participantes	Idade superior ou igual a 18 anos Vítimas de edema agudo de pulmão submetidas a ventilação não invasiva no contexto de pré-hospitalar	Idade <18 Grávidas Todos os participantes que não apresentem edema agudo do pulmão
Intervenções	Aplicação da VNI no PH em vítimas com EAP	Todos os estudos que não se refiram à aplicação da VNI no PH
Comparações	Comparação da aplicação da VNI no PH e a não aplicação	Todos os estudos que não comparem os grupos dos critérios de inclusão
“Outcomes”	Estudar as variáveis - Necessidade de intubação endotraqueal - Mortalidade	Todos os estudos que não analisem as variáveis de inclusão
Desenho	Estudos experimentais e quasi-experimentais Revisões sistemáticas com e sem metanálise	Outros desenhos para além dos de inclusão

5.2 – ESTRATÉGIA DE BUSCA DOS ESTUDOS

Para a identificação de estudos relevantes, tendo em conta os critérios definidos foram realizadas pesquisas que incluíram os estudos que datam de 1 de janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2013, nos idiomas português e inglês, recorrendo às seguintes plataformas eletrónicas de bases de dados: Google Scholar, Scielo, PUBMED; Cochrane Central Register of Controlled Trials Database of Abstracts of Reviews of Effects, Business Source Complete, ERIC, Regional Business News NHS Economic Evaluation Database, Academic Search Complete, MedicLatina, Health Technology Assessments, Nursing & Allied Health Collection: Comprehensive, Library, Information Science & Technology Abstracts, Cochrane Methodology Register, Cochrane Database of Systematic Reviews (via EBSCO).

Os descritores utilizados foram: “Noninvasive Ventilation”, “Positive Pressure Ventilation”; “Continuous Positive Airway Pressure”; “Emergency Medical Services”; “Prehospital Emergency Care”; “Pulmonary Edema”; “Heart Failure”, tendo sido adotada a seguinte estratégia de pesquisa para as bases de dados acima mencionadas:

#1 MeSH descriptor “Noninvasive Ventilation” (explode all trees)

#2 MeSH descriptor “Positive Pressure Ventilation” (explode all trees)

#3 MeSH descriptor “Continuous Positive Airway Pressure” (explode all trees)

#4 MeSH descriptor “Emergency Care, Prehospital” (explode all trees)

#5 MeSH descriptor “Medical Services, Emergency” (explode all trees)

#6 MeSH descriptor “Pulmonary Edema” (explode all trees)

#7 MeSH descriptor “Heart Failure” (explode all trees)

#8 [#1 OR #2 OR #3 AND #4 OR #5 AND #6 OR #7] (explode all trees)

A estratégia de busca aplicou os descritores acima mencionados, conjugando-os com os operadores booleanos no seguinte formato: (noninvasive ventilation) OR positive pressure ventilation) OR continuous positive airway pressure) AND emergency medical services) OR prehospital emergency care) AND pulmonary edema) OR heart failure nos motores de busca EBSCO, Pubmed, Google acadêmico e noninvasive ventilation e pulmonary edema na Scielo.

Foram utilizados descritores em língua portuguesa e em inglês, em motores de busca científicos, nomeadamente a Pubmed, o Google Scholar e a Scielo, com o objetivo de realizar uma pesquisa mais profunda sobre autores, bem como para a obtenção dos textos completos das publicações anteriormente identificadas.

No final, foi ainda revista a bibliografia dos artigos retidos, com a finalidade de identificar potenciais artigos relevantes não encontrados nas bases de dados.

5.3 – LOCALIZAÇÃO E SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Esta filtragem foi efetuada por 2 investigadores e após decisão (por consenso) dos estudos a integrar, foram adquiridas as publicações completas desses mesmos estudos para posterior análise (Higgins & Green, 2011, p.180).

A primeira amostragem contemplou 378507 estudos. Todavia, devido ao tamanho da amostra foram aplicados limitadores de pesquisa, onde foram considerados apenas os estudos que auferissem os seguintes requisitos:

1. Data de publicação – janeiro de 2007 a 31 de dezembro de 2013

2. Participantes com idades \geq 18 anos
3. Estudos humanos.

São apresentados no quadro seguinte (cf. quadro 2) os estudos que foram identificados, após a introdução dos descritores nos motores de pesquisa científica. Os motores de pesquisa científica EBSCO, Pubmed, Google académico e Scielo foram respetivamente categorizados como S1, S2, S3 e S4. Os achados são apresentados conforme o motor de pesquisa científica.

Quadro 2 – Estudos que foram identificados a partir da introdução dos descritores

	Motor de busca científica	Descritores	Período temporal	Limitadores	Resultados
S1	EBSCO (Cochrane Central Register of Controlled Trials Database of Abstracts of Reviews of Effects, Business Source Complete, ERIC, Regional Business News NHS Economic Evaluation Database, Academic Search Complete, MedicLatina, Health Technology Assessments, Nursing & Allied Health Collection: Comprehensive, Library, Information Science & Technology Abstracts, Cochrane Methodology Register, Cochrane Database of Systematic Reviews)	(noninvasive ventilation) OR Positive Pressure Ventilation) OR Continuous Positive Airway Pressure) AND emergency medical services) OR prehospital emergency care) AND pulmonary edema) OR Heart Failure	Entre janeiro de 2007 e 31 de dezembro de 2013	<ul style="list-style-type: none"> • Participantes com idades \geq 18 anos • Estudos humanos 	24101

S2	Pubmed	(noninvasive ventilation) OR Positive Pressure Ventilation) OR Continuous Positive Airway Pressure) AND emergency medical services) OR prehospital emergency care) AND pulmonary edema) OR Heart Failure	Entre janeiro de 2007 e 31 de dezembro de 2013	<ul style="list-style-type: none"> • Participantes com idades \geq 18 anos • Estudos humanos 	29168
S3	Google Académico	(noninvasive ventilation) OR Positive Pressure Ventilation) OR Continuous Positive Airway Pressure) AND emergency medical services) OR prehospital emergency care) AND pulmonary edema) OR Heart Failure	Entre janeiro de 2007 e 31 de dezembro de 2013	<ul style="list-style-type: none"> • Participantes com idades \geq 18 anos • Estudos humanos 	8240
S4	Scielo	noninvasive ventilation AND pulmonary edema	Entre janeiro de 2007 e 31 de dezembro de 2013	<ul style="list-style-type: none"> • Participantes com idades \geq 18 anos • Estudos humanos 	170

Após a aplicação dos limitadores de pesquisa, a amostra reduziu para 61679 estudos. Procedeu-se a nova triagem, cujos títulos e resumos foram submetidos a análise, com o objetivo de refinar todo o processo já percorrido. Esta triagem foi elaborada em função dos critérios de inclusão e exclusão já previamente definidos e que são contemplados no Teste de Relevância Preliminar ou Teste de Relevância I (*cf.* quadro 3). Este último integra uma listagem clara de questões, que devem ser respondidas pelo avaliador mediante a afirmação ou negação. Quando qualquer questão detiver como resposta uma negação o estudo deve ser excluído da revisão (Pereira & Bachion, 2006, p. 493).

Quadro 3 – Teste de Relevância I

Referência do estudo:		
Questões	Sim	Não
1. O estudo está de acordo com o tema investigado?		
OPERACIONALIZAÇÃO <ul style="list-style-type: none"> • INCLUIR <ul style="list-style-type: none"> ○ Idade superior ou igual a 18 anos de idade ○ Vítimas de edema agudo de pulmão submetidas a ventilação não invasiva no contexto de pré-hospitalar • EXCLUIR <ul style="list-style-type: none"> ○ Publicações referentes a cartas de leitor e artigos de opinião e comentários ○ Idade <18 anos 		
2. O estudo foi publicado dentro do tempo estipulado?		
Estudos publicados entre 1 de janeiro de 2007 e 31 de dezembro de 2013		
3. O estudo foi publicado no idioma estipulado para o projeto?		
<ul style="list-style-type: none"> • Português • Inglês 		
4. O estudo encontra-se disponível em <i>full text</i> ?		
5. Estudo envolve seres humanos?		

Nesta etapa, posteriormente à aplicação do Teste de Relevância I foram excluídos 61644 estudos, por não se encontrarem em consonância com a questão norteadora. No final da aplicação do Teste de Relevância I, 35 estudos foram considerados adequados para prosseguir o estudo.

Em seguimento, os estudos incluídos na amostra (n=35) através da submissão do Teste de Relevância I, foram sujeitos à avaliação por dois pesquisadores, de forma independente. Procurando selecionar os estudos que superassem o Teste de Relevância II (cf. quadro 4), seguindo o mesmo padrão. Neste sentido formularam-se novas questões para orientar a decisão quanto à inclusão ou não dos estudos na amostra. Estas questões devem ser elaboradas de forma a que sejam respondidas afirmativa ou negativamente. Na mesma linha do teste de relevância preliminar, quando qualquer questão detiver como resposta uma negação, o estudo deve ser excluído da revisão (Pereira & Bachion, 2006, p. 493).

Quadro 4 – Teste de Relevância II

Referência do estudo:		
Questões	Sim	Não
1. O estudo está de acordo com o tema investigado?		
OPERACIONALIZAÇÃO <ul style="list-style-type: none"> • INCLUIR <ul style="list-style-type: none"> ○ Idade superior ou igual a 18 anos de idade ○ Vítimas de edema agudo de pulmão submetidas a ventilação não invasiva no contexto de pré-hospitalar • EXCLUIR <ul style="list-style-type: none"> ○ Publicações referentes a cartas de leitor e artigos de opinião e comentários ○ Idade <18 anos ○ Grávidas ○ Todos os participantes que não apresentem edema agudo do pulmão ○ Todos os estudos que não se refiram à aplicação da VNI no PH ○ Todos os estudos que não comparem a aplicação da VNI no PH e a não aplicação 		
2. O desenho do estudo vai de encontro com ao predefinido?		
<ul style="list-style-type: none"> • INCLUIR <ul style="list-style-type: none"> ○ Estudos experimentais e quasi-experimentais ○ Revisões sistemáticas com e sem metanálise • EXCLUIR <ul style="list-style-type: none"> ○ Outros desenhos para além dos de inclusão 		
3. O estudo foi publicado dentro do tempo determinado?		
Estudos publicados entre 1 de janeiro de 2007 e 31 de dezembro de 2013		
4. O estudo foi publicado no idioma estipulado para o projeto?		
<ul style="list-style-type: none"> • Português • Inglês 		
5. Estudo envolve seres humanos?		
6. Os <i>outcomes</i> do estudo vão de encontro com o predefinido?		
<ul style="list-style-type: none"> • INCLUIR Estudos que estudem as variáveis: Necessidade de intubação endotraqueal, mortalidade • EXCLUIR <ul style="list-style-type: none"> ○ Todos os estudos que não analisem as variáveis de inclusão 		

S2	Thompson et al. (2008)		x	x		x		x		x				x
S2	Spijker et al.(2013)	x			x	x		x		x				x
S2	Weitz et al.(2007)	x		x		x		x		x			x	
S2	Taylor et al. (2008)		x		x	x		x		x				x
S2	Dieperink et al. (2009)	x			x	x		x		x				x
S3	Dieperink et al. (2007)		x	x		x		x		x				x
S3	Frontin et al. (2011)	x		x		x		x		x			x	
S3	Hubble et al. (2008)		x	x		x		x		x				x
S3	Warner et al. (2010)		x		x	x		x		x				x
S3	Foti et al. (2009)		x	x		x		x		x				x
S3	Rose & Gertz (2008)		x	x		x		x		x				x
S3	Vital et al. (2008)		x	x		x		x		x				x
S3	Bolton & Bleetman (2008)		x		x	x		x		x			x	x
S3	Gray et al. (2008)		x	x		x		x		x				x
S3	Mattu & Lawner (2009)		x		x	x		x		x			x	x
S3	Mehta et al. (2009)		x	x		x		x		x				x
S3	Tallman et al. (2008)		x	x		x		x		x				x
S3	Templier et al. (2012)	x			x	x		x		x				x
S3	Eisenman et al. (2008)		x	x		x		x		x				x
S3	Salman et al. (2010)		x	x		x		x		x				x

A figura 1 mostra o diagrama com o processo de seleção dos estudos, onde se compreende todo o percurso descrito até à obtenção da amostra final.

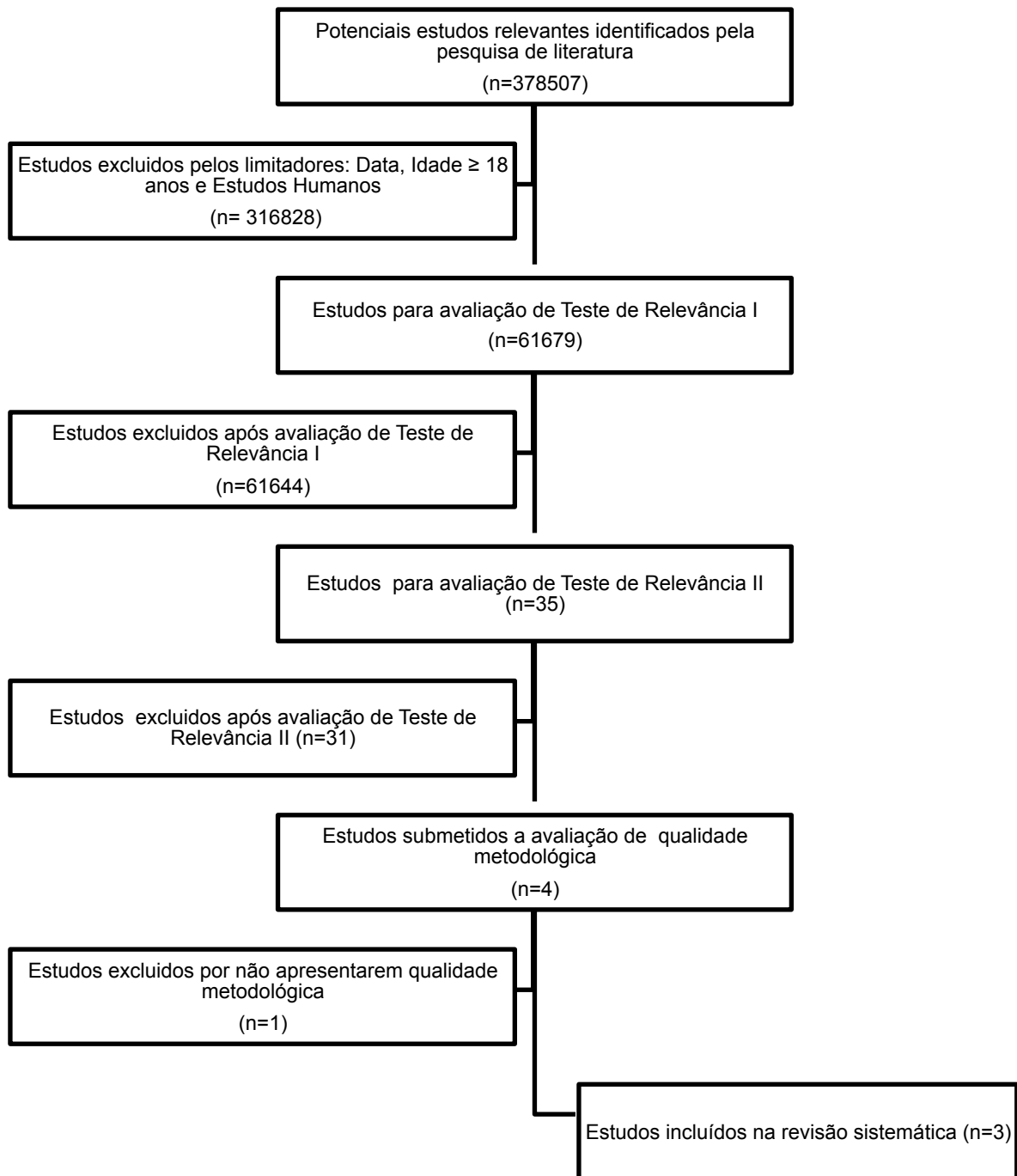


Figura 1 – Diagrama do processo de constituição da amostra

5.4 – ANÁLISE CRÍTICA DOS ESTUDOS

A evidência científica em que se assenta este estudo provém de fontes primárias e secundárias:

- As fontes primárias incluem basicamente os artigos e estudos originais publicados na literatura, nas bases de dados já referidas, exclusivamente ensaios aleatorizados, prospetivos e controlados (RCT). A seleção de RCT teve por base considerar-se o desenho ideal para avaliar a eficácia de uma intervenção, pois o investigador controla a constituição da amostra e a aleatorização da intervenção para o grupo experimental (e não placebo), alcançando dois grupos com características semelhantes exceto na intervenção (Bugalho & Carneiro, 2004, p.39)
- As fontes secundárias consideram-se, que após uma seleção dos artigos e estudos nas bases de dados primárias, efetivam sobre os mesmos uma avaliação crítica com base na sua construção metodológica, ficando apenas selecionados aqueles que, pela sua validade, importância e relevância para a prática clínica, compõem a evidência considerada a mais válida (Bugalho & Carneiro, 2004, p.39)

As revisões sistematizadas que apresentem os resultados analisados estatisticamente são designadas por meta-análises (MA). A opção de escolha entre RS ou MA é que estas últimas compõem, na hierarquia da força da evidência científica, o grau mais elevado (Bugalho & Carneiro, 2004, p.39)

A avaliação crítica da evidência científica: em termos da validade, importância e aplicabilidade dos resultados, constituiu um passo fundamental na base científica para a construção de uma revisão sistemática. Como consequência, sem uma garantia da qualidade metodológica e científica dos estudos que serviram de base a esta revisão, a afirmação coerente das conclusões poderia ser colocada em causa (Julião, Medina, Fareleira, Costa & Carneiro, 2013, p.24).

O quadro seguinte apresenta a grelha para avaliação crítica dos estudos, com base no Centro de Estudos de Medicina Baseada na Evidência da Faculdade de Medicina de Lisboa, sendo específico e em conformidade com o tipo de estudo que se pretendeu analisar, no caso em particular, apenas ensaios clínicos (Carneiro, 2008, p.32). Esta grelha é composta por questões/guias primárias e secundárias, a cujas respostas os estudos em análise tiveram que ser sujeitos, respondendo detalhadamente, para que pudessem ser incluídos (ou não) no *corpus* para análise final e, conseqüentemente, servirem de base científica a esta revisão sistemática da literatura.

Quadro 6 – Grelha para avaliação crítica de um estudo descrevendo um ensaio clínico prospetivo, aleatorizado e controlado

VALIDADE DOS RESULTADOS	S	?	N	n/a
1. A gama de doentes foi bem definida?	2	1	0	n/a
2. O diagnóstico da doença estava bem caracterizado?	2	1	0	n/a
3. Os critérios de inclusão e exclusão são lógicos e claros?	2	1	0	n/a
4. Os doentes foram aleatorizados?	2	1	0	n/a
5. A aleatorização foi ocultada?	2	1	0	n/a
6. Os doentes foram analisados nos grupos para os quais tinham sido aleatorizados inicialmente (intenção-de-tratar)?	2	1	0	n/a
7. O método de aleatorização foi explicado?	2	1	0	n/a
8. A dimensão da amostra foi estatisticamente calculada?	2	1	0	n/a
9. Os doentes nos grupos em comparação eram semelhantes em termos dos seus fatores de prognóstico conhecidos?	2	1	0	n/a
10. Com exceção do tratamento em estudo, todos os doentes foram tratados da mesma maneira?	2	1	0	n/a
11. Foi ocultado aos doentes o grupo a que pertenciam?	2	1	0	n/a
12. Foram ocultados aos investigadores os grupos em estudo?	2	1	0	n/a
13. Foram ocultados aos analisadores dos dados os grupos em estudo?	2	1	0	n/a
14. O seguimento (follow-up) final foi superior a 80%?	2	1	0	n/a
IMPORTÂNCIA DOS RESULTADOS	2	1	0	n/a
15. A dimensão do efeito terapêutico (RRR, RRA, NNT) foi importante?	2	1	0	n/a
16. A estimativa do efeito é suficientemente precisa (IC)?	2	1	0	n/a
17. Esse efeito tem importância clínica?	2	1	0	n/a
APLICABILIDADE DOS RESULTADOS	2	1	0	n/a
18. Os doentes do estudo são semelhantes aos da prática clínica do médico individual?	2	1	0	n/a
19. Foram considerados todos os resultados clínicos importantes?	2	1	0	n/a
20. Os benefícios do tratamento sobrepeem-se aos potenciais riscos e custos da sua implementação?	2	1	0	n/a
<p>2 – resposta afirmativa = sim 1 – pouco claro/possivelmente 0 – resposta negativa = não n/a – não aplicável</p> <p>Marcar o código apropriado:</p> <p>Score total (soma dos scores atribuídos) _____ [A] Nº de questões aplicáveis (máx. 20) _____ [B] Score máximo possível (2 x B) _____ [C] CLASSIFICAÇÃO FINAL (A/C em %) _____%</p>				

Fonte: Carneiro, A. V. (2008). Como avaliar a investigação clínica. O exemplo da avaliação crítica de um ensaio clínico. *GE - Jornal Português de Gastrenterologia*, 15, 30-36.

A metodologia de análise obriga, para cada guia, uma de quatro tipos de respostas possíveis: sim, pouco claro/possivelmente, não ou não aplicável. A cada uma destas respostas foi conferido um valor numérico de 2, 1 ou 0. Cada artigo foi qualificado através de um score, constituído pelo somatório de todos os scores concedidos às guias individuais, normalizado para o número de questões aplicáveis ao estudo específico, sendo a classificação final a razão entre o score total e o máximo aplicável (Julião, Medina, Fareleira, Costa & Carneiro, 2013, p. 25).

A análise crítica dos estudos foi realizada por dois investigadores individualmente, na qual nenhum dos dois teve conhecimento dos resultados da análise um do outro em qualquer momento deste processo, tal como referenciado por Higgins & Green (2011), havendo um terceiro investigador, para desempate, no caso de as opiniões terem sido divergentes (critério de desempate) (Bugalho & Carneiro, 2004, p.39).

Os estudos classificados com uma pontuação de 75% ou mais foram considerados de boa qualidade. Os estudos com pontuação inferior seriam excluídos, por não deterem qualidade para serem considerados para a prática clínica (Carneiro, 2008, p.31). No anexo I, encontra-se a grelha de avaliação crítica correspondente a cada um dos estudos incluídos, com o respetivo score alcançado.

Apenas o estudo de Weitz et al. (2007) foi excluído por apresentar um score de 70%, sendo que no final do processo de constituição da amostra (Figura 1), retiveram-se 3 artigos, que constituíram o *corpus* documental para análise nesta revisão.

No que concerne à hierarquização da evidência científica utilizado neste estudo, teve-se por base uma adaptação das recomendações do Centre for Evidence Based Medicine, de Oxford, Reino Unido, proposta por Vaz et al. (2010, p.32). O sistema proposto classifica as recomendações como de boa (grau 1) ou de má (grau 2) qualidade, segundo o tipo da evidência científica que constitui a sua base, e esta evidência é categorizada em graus de qualidade decrescente de A a D, em que uma recomendação categorizada como de grau A é considerada ser baseada em evidência de alta qualidade, e por inerência uma de grau D baseada em evidência de baixa qualidade (Vaz, et al., 2010, p.32).

O quadro seguinte (*cf.* quadro 7) mostra esta classificação dos níveis de evidência que servem de base aos graus de recomendação (Roque, Bugalho, & Carneiro, 2007, p.50)

Quadro 7 – Níveis de evidência e graus de recomendação

Grau de recomendação	Nível de evidência	Análise metodológica
A	1a	RS* (com homogeneidade [†] interna) de EACs [§]
	1b	EACs individuais (com IC [#] curtos)
	1c	Todos ou nenhuns [¶]
B	2a	RS* (com homogeneidade [†] interna) de estudos de coorte
	2b	Estudos de coorte individuais (incluindo EACs [§] de baixa qualidade, por ex. <80% de follow-up)
	2c	Investigação sobre resultados (“ <i>outcomes research</i> ”) ^{§§} e estudos ecológicos
	3a	RS* (com homogeneidade [†] interna) de estudos caso controlo
	3b	Estudos caso-controlo individuais
C	4	Estudos de séries de casos (e também estudos coorte e caso-controlo de baixa qualidade ^{**})
D	5	Opinião de peritos sem explicitação prévia da metodologia de avaliação crítica da evidência, ou baseada em investigação básica (extrapolações), ou em “princípios primários” ^{††}

NOTAS REFERENTES AO QUADRO

[#]IC: intervalos de confiança

[§]EAC: ensaio(s) aleatorizado(s) e controlado(s) (RCT: randomized controlled trials).

^{§§}A investigação sobre resultados (“*outcomes research*”) consiste nos estudos de coorte de doentes com idêntico diagnóstico (AVC, EAM, etc.) que relacionam os seus resultados clínicos (clinical *outcomes*), sejam eles a mortalidade, morbilidade, eventos, etc., com os cuidados médicos recebidos (aspirina, cirurgia, reabilitação); este tipo de investigação não utiliza EACs pelo que se torna impossível a atribuição de efetividade a uma determinada manobra terapêutica. A vantagem desta abordagem é que nos permite reconhecer se os *outcomes* esperados correspondem aos encontrados na clínica diária.

[†]Homogeneidade: baixo grau de heterogeneidade na direção e magnitude dos resultados dos estudos individuais nela incluída.

^{††}Por princípios primários entendem-se os conceitos fisiopatológicos que presidem à prática médica (controle da tensão arterial em doentes com dissecção da aorta, por exemplo); como é óbvio, estes princípios, se não testados em estudos rigorosos, podem conduzir por vezes a práticas erradas.

*RS: revisões sistematizadas. Uma RS é uma revisão bibliográfica e científica sobre um determinado tema, executada de tal maneira que os viéses se encontram reduzidos ao máximo. A característica fundamental de uma revisão sistematizada é a explicitação clara e não ambígua dos critérios utilizados para a seleção, avaliação crítica e inclusão da evidência científica naquela. Deste modo, uma revisão sistematizada apresenta objetivos formais e precisos e os critérios de inclusão (e exclusão) dos estudos são explicitados detalhadamente. A revisão sistematizada não apresenta, habitualmente, nenhuma representação gráfica determinada.

[¶]Quando todos os doentes faleciam antes do tratamento estar disponível, mas alguns agora sobrevivem com ele; ou quando alguns doentes faleciam antes do tratamento estar disponível, mas nenhum agora morre quando o faz.

Fonte: Roque, A., Bugalho, A., & Carneiro, A. V. (2007,p.50). Manual de Elaboração, Disseminação e Implementação de Normas de Orientação Clínica. Lisboa: Centro de Estudos de Medicina Baseada na Evidência - Faculdade de Medicina de Lisboa.
Acedido em <http://www.cembe.org/avc/pt/docs/Manual%20de%20NOCs%20CEMBE%202007.pdf>

Como ficou patente nos quadros anteriores, os graus de recomendação são constituídos quatro níveis, em ordem decrescente de validade (A, B, C e D). O quadro 8 mostra uma síntese baseada no tipo de estudos subjacentes.

Quadro 8 – Graus de recomendação

A	Estudos nível 1 consistentes
B	Estudos nível 2 ou 3 consistentes ou extrapolações de estudos nível 1
C	Estudos nível 4 ou extrapolações de estudos nível 2 ou 3
D	Estudos nível 5 ou inconsistentes/inconclusivos de qualquer nível

Fonte: Roque, A., Bugalho, A., & Carneiro, A. V. (2007, p.52). Manual de Elaboração, Disseminação e Implementação de Normas de Orientação Clínica. Lisboa: Centro de Estudos de Medicina Baseada na Evidência - Faculdade de Medicina de Lisboa. Acedido em <http://www.cembe.org/avc/pt/docs/Manual%20de%20NOCs%20CEMBE%202007.pdf>

A síntese final que serviu de base às recomendações a este estudo baseou-se numa cuidadosa avaliação de toda a evidência, em termos de volume desta, sua consistência, aplicabilidade e no seu impacto clínico (Bugalho & Carneiro, 2004).

6. RESULTADOS

Nesta etapa tem-se por finalidade sintetizar os dados resultantes dos estudos incluídos na revisão, promovendo um cômputo da intervenção estudada.

São apresentados abaixo os resultados da análise da qualidade dos estudos e posteriormente os resultados da análise de dados.

6.1 – RESULTADOS DA ANÁLISE DA QUALIDADE DOS ESTUDOS

O processo de síntese dos dados trata-se de uma etapa metodológica desafiante, dado que envolve por um lado, a revisão criteriosa dos estudos primários e por outro lado a síntese da informação relevante, que dará resposta à questão de investigação (Higgins, 2011, p.150). Desta forma, com o intuito de padronizar este processo e reforçar a validade dos resultados (Bettany-Saltikov, 2012, p.108), foi elaborado um quadro individual de extração dos dados, para cada estudo do *corpus* documental, incluindo as componentes da questão de partida, seguindo a matriz PI[C]OD, onde estão assinaladas as principais características e dimensões dos estudos (*cf.* Quadros 9, 10 e 11).

No estudo de Plaisance et al. (2007), (*cf.* Quadro 9) tiveram por objetivo avaliar o benefício do tratamento com CPAP, como um tratamento de primeira linha no EAP cardiogénico em contexto de pré-hospitalar.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram os seguintes: participantes com sintomatologia clínica de EAP, como ortopneia, crepitações difusas na auscultação pulmonar, oximetria de pulso $\leq 90\%$ (apesar de oxigenoterapia suplementar a 15 L/ min através de máscara facial com reservatório). Os participantes eram excluídos se história de DPOC, asma, estenose valvular grave, colapso cardiovascular ou alteração significativa do estado de consciência.

O protocolo instituído teve a duração de 45 minutos, os quais foram divididos em três períodos de 15 minutos. Participantes com EAP cardiogénico foram aleatoriamente distribuídos em dois grupos: um grupo de CPAP precoce e um grupo de CPAP tardio.

Avaliaram os seguintes resultados: a taxa de incidência de entubação endotraqueal e mortalidade hospitalar. Seis dos participantes no grupo CPAP precoce versus dezasseis no grupo CPAP tardio foram entubados endotraquealmente ($p=0,01$; $OR=0,30$; $IC\ 95\%=0,09-0,89$). Face aos resultados da mortalidade 8 participantes do grupo CPAP tardio vieram a morrer no hospital versus 2 no grupo de CPAP precoce ($p=0,05$; $OR=0,22$; $IC\ 95\%=0,04-1,0$).

Quadro 9 – Quadro de evidência relativo ao estudo de Plaisance et al. (2007)

Plaisance, P., Pirracchio, R., Berton, C., Vicaut, E., & Payen, D. (2007). A randomized study of out-of-hospital continuous positive airway pressure for acute cardiogenic pulmonary oedema: physiological and clinical effects. European Heart Journal, 28, p. 2895–2901.	
Métodos	Estudo compara participantes com EAP cardiogénico no contexto de pré-hospitalar, sendo que os grupos foram aleatorizados, em CPAP precoce versus CPAP tardio.
Participantes	124 participantes ,com médias de idades no grupo de CPAP precoce $76,7\pm 8,8$ (n= 63) e no grupo de CPAP tardio $77,9 \pm 11,7$ (n=61).
Intervenções	A aplicação do protocolo do estudo teve a duração de 45 minutos, subdividido por 3 períodos de 15 min. Num total de 124 participantes foram aleatorizados em dois grupos: o grupo de intervenção (GI) com aplicação de CPAP precoce (n=63), o qual conferiu nos primeiros 15 min (T0-T15) CPAP sozinho, no segundo período de 15 min (T15-T30) CPAP mais tratamento médico padrão, no terceiro período (T30-T45) aplicado sozinho o tratamento médico padrão; Já no grupo controle auferiu a aplicação de CPAP tardio (n=61), em que no primeiro período de 15 min (T0-T15) os participantes receberam apenas tratamento médico padrão, no segundo período (T15-T30) tratamento médico padrão mais CPAP e no terceiro período (T30-T45) unicamente tratamento médico padrão.
Resultados	Como <i>outcomes</i> no que se refere à necessidade de entubação endotraqueal, globalmente 22 de um total de 124 participantes necessitou de entubação endotraqueal. Foram entubados 6 no grupo de CPAP precoce versus 16 no grupo de CPAP tardio, revelando diferenças significativas $p=0,01$, $OR=0,30$; $IC\ 95\%=0,09-0,89$. Relativamente à mortalidade 8 participantes do grupo CPAP tardio morreram no hospital versus 2 no grupo de CPAP precoce ($p=0,05$, $OR=0,22$; $IC\ 95\%=0,04-1,0$).
Conclusões	Aplicação precoce do CPAP sozinho no pré-hospitalar comparativamente ao tratamento médico padrão, reduz significativamente a incidência de entubação endotraqueal e apresenta resultados favoráveis na mortalidade hospitalar.
Implicações práticas	O CPAP iniciado precocemente nas vítimas com EAP no contexto de pré-hospitalar diminui a incidência de entubação endotraqueal e apresenta benefícios na mortalidade hospitalar, sendo que, a sua aplicação não apresenta efeitos adversos relevantes.

No estudo realizado por Ducros et al. (2011), (cf. Quadro 10) procuraram avaliar os benefícios do CPAP iniciado no pré-hospitalar. Desta forma levaram a cabo um estudo prospetivo randomizado e multicêntrico, onde incluíram 207 participantes.

Estes últimos eram elegíveis para inclusão se possuísem os seguintes critérios: ortopneia, frequência respiratória superior a 25 ciclos /min, oximetria de pulso inferior a 90% a ar ambiente e crepitações difusas (Score de *Killip* pelo menos de III). Os participantes eram excluídos se apresentassem história de DPOC, asma, estenose valvular grave, indicação imediata para intubação (bradipneia ou alteração significativa do estado de consciência) e colapso cardiovascular.

Os grupos foram randomizados num grupo de controlo (GC), que recebeu terapêutica médica padrão, e num GI que foi submetido à terapêutica médica padrão e iniciado CPAP (com válvula de pressão de 7,5 cmH₂O, passando para 10 cmH₂O ao fim de 15 minutos se bem tolerado pelo doente). A técnica de CPAP foi efetuada com recurso a um dispositivo de Venturi impulsionado a oxigénio, que opera com alto fluxo de gás e com ajuste da fração inspirada de oxigénio (FiO₂) oscilando entre os 30% e os 100%. O respetivo dispositivo está conectado a uma máscara facial, à qual é acoplada uma válvula expiratória que promove a pressão nas vias aéreas.

Neste estudo foram avaliados como *outcomes* primários a mortalidade e a necessidade de entubação.

Quadro 10 – Quadro de evidência relativo ao estudo de Ducros et al. (2011)

Ducros et al. (2011). CPAP for acute cardiogenic pulmonary oedema from out-of-hospital to cardiac intensive care unit: a randomised multicentre study. <i>Intensive Care Med</i>, 37, pp. 1501–1509.	
Métodos	Estudo compara participantes com EAP cardiogénico no contexto de pré-hospitalar, sendo que os grupos foram aleatorizados, um GC para receber terapêutica padrão versus outro de intervenção para receber terapêutica padrão mais CPAP
Participantes	Um total de 207 participantes, sendo que o GC (n=100) apresenta uma média de idades \pm SD de 81 \pm 9 e o GI, submetido a CPAP (n=107) apresenta uma média de 80 \pm 11.
Intervenções	Compara dois grupos, um GC com 100 participantes que foram submetidos a terapêutica médica padrão em exclusivo e um GI constituído por 107 participantes que foi submetido a terapêutica médica padrão mais CPAP no PH.

Resultados	Como <i>outcomes</i> no que alude à necessidade de intubação endotraqueal, apresentaram critérios de intubação no GC 36 participantes (36 %) versus 23 no GI (21%), revelando diferenças significativas (OR=2,1; IC 95%=1,1- 3,8; $p=0,02$. Relativamente aos resultados de mortalidade hospitalar morreram 9 participantes do grupo de controle (9%) versus 8 (8,5%) no GI (OR 0,9; IC 95%=0,4 – 2,5, $p=0,9$).
Conclusões	Aplicação imediata de CPAP no tratamento do EAP no contexto de pré-hospitalar demonstrou ser benéfica e segura, em comparação com o tratamento padrão sozinho.
Implicações práticas	O CPAP iniciado precocemente nas vítimas com EAP no contexto PH diminui a incidência de entubação endotraqueal, sendo que a sua aplicação não apresenta efeitos adversos relevantes.

No que se refere ao estudo realizado por Frontin et al. (2011), (cf. Quadro 11) indagaram determinar os efeitos da VNI nos doentes com EAP num contexto de pré-hospitalar. Deste modo efetuaram um estudo prospetivo randomizado e controlado, onde incluíram um total de 122 participantes. Estes últimos, eram elegíveis para inclusão se detivessem os subseqüentes critérios: idade superior ou igual a 18 anos com sintomatologia de EAP cardiogénico como ortopneia, crepitações difusas, sem evidencia de infeção ou aspiração pulmonar, com oximetria de pulso inferior a 90%, e uma frequência respiratória superior a 25 ventilações por minuto. Os participantes eram excluídos se exibissem necessidade imediata de entubação endotraqueal, colapso cardiovascular, alteração significativa do estado de consciência, enfarte agudo de miocárdio, história de cirurgia gástrica previa (<8 dias) e vítimas com vômitos também eram excluídas.

Todos os participantes em ambos os grupos, admitiram terapêutica médica padrão para o tratamento do EAP cardiogénico. Os participantes atribuídos ao GC receberam em exclusivo terapêutica médica padrão, enquanto que os do GI além desta última, foram submetidos a CPAP, com uma pressão de 10 cm H₂O através de uma máscara com válvula de CPAP e controlada por gerador de fluxo portátil (CPAP *Boussignac*).

Como *outcome* foi avaliada a necessidade de intubação endotraqueal e a mortalidade até aos 30 dias após a inclusão. Dos 122 participantes globalmente 5 participantes necessitaram de entubação endotraqueal durante o período do estudo (3 no GC versus 2 no GI, $p=0,52$). No que se refere à mortalidade 7 participantes morreram do GC (11,3%) versus 6 (10 %) no GI com $p=0,52$.

Quadro 11 – Quadro de evidência relativo ao estudo de Frontin et al. (2011)

Frontin et al. (2011). Continuous positive airway pressure for cardiogenic pulmonary edema: a randomized study. American Journal of Emergency Medicine, 29, pp. 775–781.	
Métodos	Estudo compara participantes com EAP no contexto de pré-hospitalar, sendo que os grupos foram aleatorizados, um para receber terapêutica médica padrão versus outro para receber terapêutica médica padrão associada a CPAP
Participantes	Um total de 122 participantes, sendo que o GC (n=62) apresenta uma média de idades \pm SD de 79,3 \pm 10,5 e o GI, submetido a CPAP (n=60) apresenta uma média de 79,4 \pm 10,7.
Intervenções	Compara dois grupos, um GC com 62 participantes que foram submetidos a terapêutica médica padrão em exclusivo no contexto de PH e um GI constituído por 60 participantes que foi submetido em a terapêutica médica padrão associada a CPAP em contexto de PH.
Resultados	Como <i>outcomes</i> no que se refere à necessidade de intubação endotraqueal, apresentaram critérios de intubação no GC 3 participantes (4,8 %) versus 2 no GI (3,3 %), com OR=1,47; IC 95%=0,23 – 9,23); $p=0,52$. Relativamente aos resultados de mortalidade hospitalar morreram 7 participantes do GC (11,3%) aos 30 dias versus 6 (10 %) no GI aos 30 dias com OR=1,14; IC 95%=0,36 – 3,65; $p=0,52$.
Conclusões	No contexto de PH o CPAP apresenta vantagens como adjuvante ao tratamento médico convencional.
Implicações práticas	Nas vítimas com EAP em contexto de PH a aplicação do CPAP associado a tratamento médico padrão apresenta vantagens, sendo que a sua utilização não apresenta efeitos adversos relevantes.

De modo a dar resposta à questão norteadora de investigação previamente enunciada: “Será que a aplicação da Ventilação Não Invasiva no Pré-Hospitalar é mais eficaz do que o uso exclusivo da terapêutica convencional nos doentes com Edema Agudo do Pulmão?”, agruparam-se e organizaram-se os resultados dos estudos incluídos no *corpus*, os quais são exibidos no seguinte no quadro de evidências (cf. quadro 12):

Quadro 12 – Principais resultados dos estudos incluídos no *corpus* de estudo desta revisão

Autores/ Ano/ País	Desenho/ Amostra	Intervenção / n	Controlo/ n	Resultados				Score obtido na análise da qualidade do estudo
				Necessidade de Entubação Endotraqueal		Mortalidade hospitalar		
				GI	GC	GI	GC	
Frontin et al. 2011 França	RCT/ n= 122	n= 60	n= 62	n = 2 (3,3%) OR=1,47 [IC 95%=0,23 – 9,23] <i>p</i> =0,52	n = 3 (4,8%)	n= 6 (10%) OR=1,14 [IC 95%=0,36 – 3,65] <i>p</i> =0,52	n = 7 (11,3%)	90%
Ducros et al. 2011 França	RCT/ n= 207	n= 107	n= 100	n = 23 (21%) OR=2,1 [IC 95%=,1- 3,8] <i>p</i> =0,02	n = 36 (36 %)	n=8 (8,5 %) OR=0,9 [IC 95%=0,4 – 2,5] <i>p</i> =0,9	n = 9 (9%)	80%
Plaisance et al. 2007 França	RCT/ n= 124	n= 63	n= 61	n = 6 OR=0,3 [IC 95%=0,09 – 0,89] <i>p</i> =0,01	n =16	n = 2 OR=0,22 [IC 95%=0,04 – 1,0] <i>p</i> =0,05	n = 8	90%

Relativamente á hierarquia de evidência e perante a classificação adotada, proposta por Roque, Bugalho & Carneiro (2007), pode-se afirmar que estamos perante um nível 1b relativos a ensaios clínicos randomizados e controlados, uma vez que os três estudos Plaisance et al. (2007); Ducros et al. (2011); Frontin et al. (2011);) incluídos no *corpus* desta revisão são RCT's.

6.2 – RESULTADOS DA ANÁLISE DE DADOS

Os resultados da análise de dados serão expostos abaixo e apresentados de acordo com os *outcomes* definidos previamente para o nosso estudo.

Para a síntese dos dados e como os estudos incluídos são semelhantes em termos de população e intervenções, os dados quantitativos foram agrupados e efetuada meta-análise com recurso ao software Cochrane Collaboration's Review Manager (RevMan 5.3;

<<http://ims.cochrane.org/RevMan>>). Exceto o estudo de Plaisance et al. (2007), por apresentar uma intervenção diferente. Assim neste processo foram incluídos apenas dois RCT e foi realizada comparação entre aplicação da VNI associada ao Tratamento médico padrão e a utilização do Tratamento médico padrão em exclusivo.

6.2.1 – Outcome: Necessidade de Entubação Endotraqueal

Os estudos de Ducros et al. (2011) e Frontin et al. (2011) relatam o *outcome*: necessidade de entubação endotraqueal, incluindo um total de 167 participantes do GI e 162 participantes do GC.

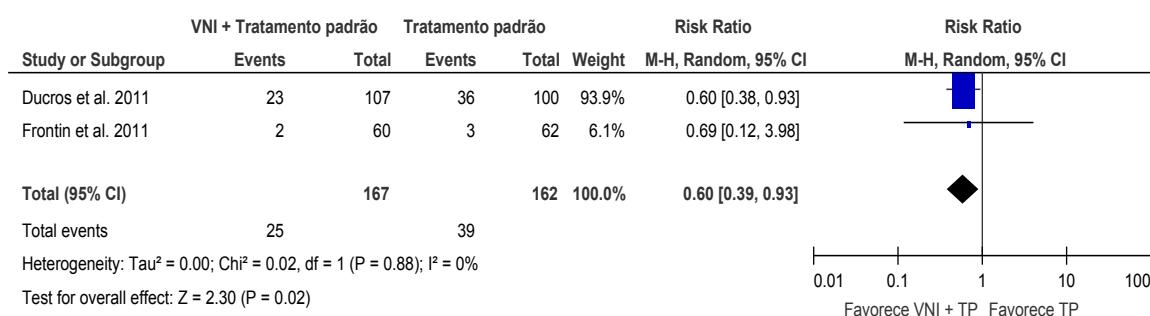
Foi utilizado como método estatístico de Mantel-Haenszel com recurso ao modelo de efeitos aleatórios e os resultados expressos em risco relativo com IC 95%. A identificação da heterogeneidade estatística foi realizada pela aplicação do teste Tau^2 , χ^2 , I^2 .

Existe um efeito benéfico no grupo que utilizou VNI associada ao tratamento médico padrão ao nível da necessidade de entubação endotraqueal quando comparado com a aplicação exclusiva do tratamento médico padrão. Este facto, pode ser corroborado pela observação do *forest plot*, onde os resultados dos efeitos combinados se apresentam à esquerda da linha de não efeito e pela significância estatística do resultado metanalítico (RR=0,60, IC 95%=0,39-0,93; $p=0,02$).

Pode-se afirmar que os estudos são homogêneos pelos resultados dos testes ($Tau^2=0,00$; $\chi^2=0,02$, $df=1$, $p=0,88$; $I^2=0\%$).

Assim pode-se inferir que a VNI associada ao tratamento médico padrão no PH diminui significativamente a necessidade de entubação endotraqueal comparativamente à instituição em exclusivo do tratamento médico padrão.

Gráfico 1 – Forest plot da comparação da aplicação da VNI associada a tratamento padrão versus tratamento padrão, outcome: Necessidade de Entubação Endotraqueal



6.2.2 – Outcome: Mortalidade Hospitalar

Nos estudos incluídos apontam o *outcome* mortalidade hospitalar, envolvendo um total de 167 eventos do grupo de VNI associada a Tratamento médico padrão e 162 eventos do grupo de Tratamento médico padrão em exclusivo.

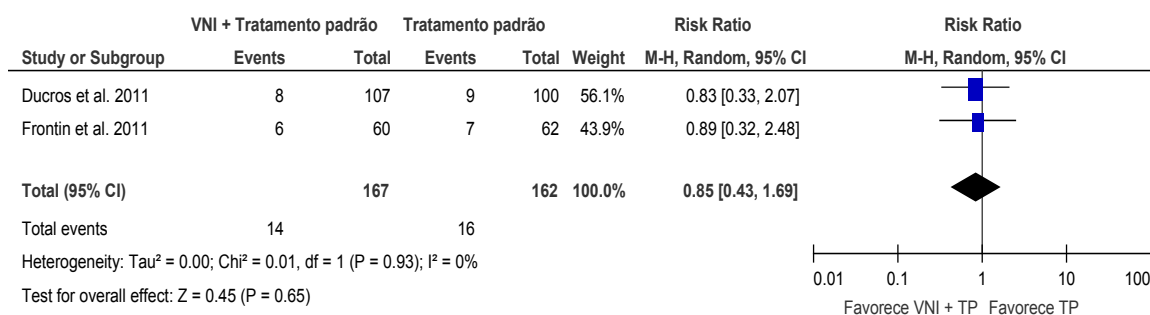
O método estatístico utilizado foi o de Mantel-Haenszel com recurso ao modelo de efeitos aleatórios e os resultados expressos em risco relativo com IC 95%. A identificação da heterogeneidade estatística foi realizada pela aplicação do teste Tau^2 , χ^2 , I^2 .

Da análise do *forest plot* (gráfico 2) pode-se afirmar que, como o resultado combinado da metanálise toca a linha vertical, não existe significância estatística. Apesar de tudo, pode-se ainda salientar que existe um efeito benéfico no grupo que utilizou VNI associado ao tratamento padrão ao nível do *outcome* Mortalidade Hospitalar, quando comparado com a aplicação exclusiva do tratamento padrão, pois apresenta uma tendência de redução de risco. Embora não exista significância estatística, o que é corroborado pelo valor do resultado metanalítico (RR=0,85, IC 95%=0,43-1,69; $p=0,65$).

Os estudos são homogêneos conforme se apura pelo resultado dos testes ($Tau^2=0,00$; $\chi^2=0,01$, $df=1$, $p=0,93$; $I^2=0\%$).

Conclui-se que a VNI associada ao tratamento médico padrão no PH oferece vantagem com relevância clínica comparativamente à instituição em exclusivo do tratamento médico padrão, todavia sem poder estatístico significativo de suporte a esta intervenção terapêutica.

Gráfico 2 – Forest plot da comparação da aplicação da VNI associada a tratamento padrão versus tratamento padrão, *outcome*: Mortalidade hospitalar



7. DISCUSSÃO

Depois da exposição dos resultados alcançados através da análise dos estudos selecionados para a revisão sistemática, procede-se a uma reflexão sobre os aspetos metodológicos e a validade das conclusões obtidas. Desta forma e objetivando a questão de investigação previamente enunciada, pretende-se analisar os principais resultados e sua aplicabilidade.

É de salientar que foram eleitos para análise apenas RCT's por constituírem ferramentas elementares para a uma boa prática clínica e conceberem os maiores níveis de evidência científica.

Na pesquisa efetuada foram identificados e incluídos no *corpus* documental desta revisão três estudos: Plaisance et al. (2007), Ducros et al. (2011) e Frontin et al. (2011).

Contudo efetuou-se metanálise apenas em dois estudos Ducros et al. (2011) e Frontin et al. (2011) pois a intervenção no estudo Plaisance et al. (2007) é diferente, pelo que não pôde ser agrupado nos estudos combinados. Porém este último, mesmo não sendo incluído para metanálise, a sua inclusão no *corpus* desta revisão manteve-se, pelos domínios de interesse que revelam, devendo os seus dados serem apreciados como tal.

Plaisance et al. (2007) no seu estudo objetivaram avaliar o benefício da aplicação de CPAP, como um tratamento de primeira linha no EAP cardiogénico em contexto de PH. Sendo que, os grupos foram aleatorizados, em CPAP precoce versus CPAP tardio. As principais diferenças nos dois grupos foram o atrasar a aplicação de CPAP e a duração total de aplicação do mesmo. Os autores salientam que o tratamento do EAP pode ser efetivamente iniciado pela aplicação imediata do CPAP sozinho, revelando que um atraso de apenas 15 minutos no PH apresenta profundos efeitos nos *outcomes* dos participantes, como sejam: na mortalidade, na necessidade de entubação endotraqueal ou em outros parâmetros cardiovasculares. No que se refere à necessidade de entubação endotraqueal existe significância estatística ($p=0,01$, OR=0,30; IC 95%=0,09-0,89), mostrando benefício significativo o início precoce de CPAP versus início tardio. Quanto ao desfecho mortalidade 8 participantes do grupo CPAP tardio morreram no hospital versus 2 no grupo de CPAP precoce ($p=0,05$, OR=0,22; IC 95%=0,04-1,0). Os autores advertem que o atraso de 15 minutos na instituição do CPAP pode comprometer a eficiência no tratamento, pelo que a VNI deve ser aplicada o mais breve possível. Sustentam ainda, que face aos resultados para prática da VNI no PH sugerem formação e treino dos profissionais de saúde e instruí-

los para o uso precoce no tratamento dos doentes com EAP. É de salientar que não se verificaram efeitos adversos (Plaisance et al. 2007,p.2900).

Os estudos de Ducros et al. (2011) e Frontin et al. (2011) incluídos na metanálise compreendem um total de 329 participantes, sendo que 167 participantes do GI os quais foram submetidos a VNI associada a tratamento médico padrão no PH e 162 participantes do GC apenas a tratamento médico padrão no PH.

Na análise do estudo realizado por Ducros et al. (2011), cujo objetivo era avaliar os benefícios do CPAP iniciado no PH, verificou-se no que se refere ao desfecho necessidade de intubação endotraqueal que houve diferenças significativas, apresentando critérios de intubação no GC 36 participantes (36 %) versus 23 no GI (21%), com OR 2,1, IC 95%=1,3-3,8; $p=0,02$. Relativamente ao *outcome* de mortalidade hospitalar não foram observadas diferenças significativas entre os grupos em estudo, morreram 9 participantes do GC (9%) versus 8 (8,5%) no GI, OR=0,9; IC 95%=0,4 – 2,5; $p=0,9$. Neste estudo não foi evidenciado benefício na mortalidade precoce, todavia e segundo os autores, tal facto poderá estar aliado à prematura avaliação do *outcome* (correspondente a 7 dias) o que potencialmente pode diminuir o poder estatístico (Ducros et al. 2011, p.1507).

O estudo de Frontin et al. (2011) foi desenhado para determinar se os conhecidos mecanismos de ação do CPAP no EAP resultariam em melhores resultados, além da terapêutica médica padrão num contexto de PH. Desta forma, os grupos foram aleatorizados, um para receber terapêutica médica padrão versus outro para receber terapêutica médica padrão associada a CPAP, no contexto atrás referido. Como *outcomes* no que se refere à necessidade de intubação endotraqueal, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos (4,8% no GC versus 3,3 %,no GI com OR=1,47; IC 95%=0,23 – 9,23; $p= 0,52$). Relativamente aos resultados de mortalidade hospitalar também não foram observadas diferenças significativas (11,3% no GC versus 10 % no GI com OR=1,14; IC 95%=0,36 – 3,65; $p=0,52$). Os autores salientam ainda que em ambiente PH, apesar das potenciais vantagens do uso do CPAP não pode ser preferido ao tratamento convencional.

Os resultados combinados desta RS com meta-análise sugerem que a aplicação da VNI no pré-hospitalar reduz a necessidade de intubação endotraqueal e aponta para uma redução risco de mortalidade em comparação com a terapêutica médica padrão no tratamento de doentes com EAP. Além de que pelos estudos incluídos, o uso de VNI nestes contextos não apresenta efeitos adversos.

O EAP está associado a substancial morbidade e mortalidade pelo que é importante a aplicação de um tratamento eficaz o mais precocemente possível. Os nossos resultados são consistentes com uma anterior meta-análise de estudos avaliando o benefício e segurança de VNI em doentes com EAP porém a nível hospitalar. A utilização do CPAP foi associada com uma redução estatisticamente significativa na incidência de necessidade de intubação endotraqueal e mortalidade intra-hospitalar, em comparação com o tratamento médico padrão (oxigénio, diuréticos, nitratos, e cuidados de suporte). No que se refere ao *outcome* redução mortalidade intra-hospitalar apresentaram um RR=0,64; IC 95%=0,44-0,92, e quanto à necessidade de intubação um RR=0,44; IC 95%=0,32-0,60 (Weng et al., 2010, p.596).

Os resultados desta RS são consistentes com os dados publicados anteriormente a nível hospitalar e demonstram que a VNI é uma técnica segura e eficaz como adjuvante no tratamento do EAP, quando administrada no contexto de pré-hospitalar.

Contrariamente, num estudo desenvolvido na Alemanha realizado por Weitz et al. (2007, p.277) nos resultados auferidos no que se refere à mortalidade hospitalar, comparando aplicação da VNI associada à terapêutica médica padrão (num grupo com n=10) no EAP em contexto de PH com a terapêutica médica padrão (grupo com n=13) em exclusivo, verificaram a morte de 1 participante em cada grupo, o que corresponde a 10,0% (no grupo de VNI) e 7,6% respetivamente. Embora este estudo tenha sido aprovado nos testes de relevância I e II, foi eliminado do *corpus* da revisão após a aplicação da grelha para avaliação crítica de um estudo descrevendo um ensaio clínico prospetivo, aleatorizado e controlado, com um score de 70%.

Até agora, apenas dois estudos L'Her et al. (2004) e Plaisance et al. (2007), relatam uma tendência de redução da mortalidade quando o CPAP é usado em emergência no tratamento do EAP. No estudo L'Her et al. (2004, p.882) foi avaliada a mortalidade precoce às 48h, revelando 7% no grupo sujeito a VNI versus 24% no grupo de tratamento médico padrão ($p=0,017$).

Dib, Matine e Luckert (2012) referem através de um estudo que o CPAP pode ser utilizado com segurança no ambiente de pré-hospitalar no tratamento de doentes com insuficiência cardíaca aguda. O seu uso pode trazer benefícios na otimização de parâmetros hemodinâmicos e oxigenação mas também diminuir a necessidade de intubação endotraqueal (no grupo onde foi utilizado CPAP a necessidade de ET foi de [2,6%] e no grupo sem CPAP [5,46%], $p < 0,01$). Porém este estudo foi excluído no teste de relevância na construção desta revisão pelo desenho adotado pois trata-se de um estudo observacional retrospectivo e não randomizado.

Com a finalidade de comparar a eficácia do CPAP com a terapia farmacológica padrão no tratamento do EAP no PH, Hubble et al. (2006, p.430) através de um estudo não randomizado apontaram para a viabilidade do uso de CPAP reduzindo a necessidade de entubação endotraqueal e mortalidade hospitalar a curto prazo. A entubação foi requerida em 8,9% no grupo de CPAP associado a terapêutica médica padrão comparativamente a 25,3% do GC (que recebeu terapêutica medica em exclusivo) ($p=0,003$) e na mortalidade foi menor no grupo que foi sujeito a CPAP comparativamente ao GC (5,4% versus 23,2%, $p=0,00$). Foi ainda, com base nos resultados da sua publicação anterior (em 2006), que Hubble et al. (2008, p.278) avaliaram o custo-eficácia da instituição do CPAP no pré-hospitalar nos doentes respetivamente com EAP. Estes investigadores constataram que envolvendo o custo económico correspondente ao equipamento e materiais consumíveis, formação dos profissionais, estimaram que custo-efetividade do CPAP ao nível do PH tinha uma redução líquida do custo anual de 489.031 dólares, e com uma redução média de custo de 4.075 dólares por aplicação de CPAP. Estes dados, embora, como análise económica que são, não constituem um resultado essencial para esta revisão, todavia integram um contributo a ter em consideração na crise económica nacional e mundial que se atravessa, pelo que não devem ser descurados.

Em Portugal e no Instituto Nacional de Emergência Médica (INEM), não existe protocolo para a aplicação da VNI no PH, todavia o manual de emergências médicas indica a utilização do CPAP como 1^a linha no tratamento do EAP, podendo ser iniciada mesmo antes da terapêutica farmacológica (Conceição et al., 2012, p.35).

8. CONCLUSÃO

Tendo por base a análise dos estudos selecionados, considera-se ser possível responder de uma forma global à questão norteadora previamente enunciada nesta RS: “*Será que a aplicação da Ventilação Não Invasiva no Pré-Hospitalar é mais eficaz do que o uso exclusivo da terapêutica convencional nos doentes com Edema Agudo do Pulmão?*”.

Suporta-se esta inferência no facto dos estudos mostrarem que a instituição da VNI associada a terapêutica médica convencional no tratamento de doentes com EAP no PH em comparação com a aplicação exclusiva da terapêutica médica convencional apresenta benefícios ao nível dos *outcomes* necessidade de entubação endotraqueal e mortalidade. Esta conclusão advém da significância estatística favorável à utilização da VNI associada a terapêutica médica padrão no EAP em contexto de PH quando comparada com a aplicação exclusiva de terapêutica médica padrão, ao nível da necessidade de entubação endotraqueal. Relativamente ao *outcome* mortalidade embora não exista significância estatística revela uma tendência de redução de risco, apresentando vantagem com relevância clínica.

Salienta-se ainda o facto, dos estudos incluídos no *corpus* amostral, não aportarem efeitos adversos relevantes, inerentes ao uso da VNI no PH.

Como em qualquer meta-análise, as análises conclusivas só podem ser tão fortes quanto a qualidade e a consistência das apreciações que estão incluídas na mesma. Assim, as conclusões deste estudo devem ser interpretadas com prudência, já que os artigos publicados e com os quais se efetuou esta meta-análise (apenas dois) são relativos à população francesa, pois ambos os estudos foram desenvolvidos em França. Dos resultados emerge a lacuna de evidência e a necessidade deste assunto carecer da realização de mais estudos no contexto PH, desenvolvidos noutros países com realidades pré-hospitalares potencialmente diferentes.

Uma das limitações deste estudo advém da potencial possibilidade de publicação de artigos relevantes em outros idiomas que não o inglês ou português, línguas escolhidas para a seleção dos estudos. Outra das limitações a consignar a esta revisão está relacionada com o reduzido número de RCT's e RSL sobre a aplicação da VNI nos doentes com EAP no PH, pois 13 dos estudos publicados e encontrados na pesquisa efetuada não eram RCT's

nem RSL, tendo sido eliminados no Teste de Relevância II pelo desenho de estudo. Nesta linha, sugere-se a realização de mais RCT's e RSL neste contexto específico.

Destaca-se ainda, como contribuição para o desenvolvimento de futuras RS com ou sem metanálise a aplicação da VNI a doentes com outros problemas clínicos no contexto de PH, como sejam: doenças neuromusculares, DPOC, asma grave, entre outras.

Como implicações para a prática profissional, este estudo aporta ser uma evidência que a VNI no EAP constitui uma técnica adjuvante cada vez mais aceite para a prática clínica PH. As vantagens evidenciadas, nos resultados desta revisão são favoráveis a esta intervenção clínica, pelo que a mesma deveria ser instituída no quotidiano do PH Português. É ainda relevante, que esta redução significativa da necessidade de entubação que os resultados aportam, leva a uma conseqüente redução dos períodos de internamento hospitalar e por inerência uma redução dos custos económicos e sociais associados, com claros ganhos em saúde.

Para o efeito, sugere-se a aquisição de recursos materiais e equipamentos disponíveis adequados aos diferentes meios diferenciados da rede de emergência PH portuguesa (continental e ilhas) assim como a elaboração e implementação de protocolos e respetivas auditorias. Desta forma afeta a necessidade de um conhecimento sustentado na melhor evidência e mais sistematizado nos cuidados de adaptação e manutenção da VNI no PH para os profissionais de saúde deste contexto. Existirá também, necessidade de se investir nesta área formativa para uma otimização dos cuidados de emergência ao doente com EAP no PH, através de uma monitorização eficaz, levando à uniformização e implementação de práticas de emergência seguras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agarwal, R., Aggarwal, A. N., & Gupta D. (2009). Is noninvasive pressure support ventilation as effective and safe as continuous positive airway pressure in cardiogenic pulmonary oedema?. *Singapore Medical Journal*, 50(6), 595-603.
- Agarwal, R., Aggarwal, A. N., Gupta, D., & Jindal, S. K. (2005). Non-invasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary oedema. *Postgraduate Medical Journal*, 81,637–643. doi: 10.1136/pgmj.2004.031229.
- Baird, A. (2010). Acute pulmonary edema: Management in general practice. *Australian Family Physician*. 39(12), 910-914.
- Berg, K.M., Lang, G.R., Saliccioli, J.D., Bak, E., Cocchi, M.N., Gautam, S., & Donnino, M.W. (2012). The Rapid Shallow Breathing Index as a Predictor of Failure of Noninvasive Ventilation for Patients With Acute Respiratory Failure. *Respiratory Care*, 57(10), 1548-1554. doi:http://dx.doi.org/10.4187/respcare.01597
- Bersten, A. D. (2011). Best practices for noninvasive ventilation. *Canadian Medical Association Journal*, 183 (3), 293-294. doi: 10.1503/cmaj.110122
- Bettany-Saltikov, J. (2012). How to do a Systematic Literature Review in Nursing. A step-by-step guide. England: Mc Graw Hill. 1-167
- Bledsoe, B.E., Anderson, E., Hodnick, R., Johnson, L., Johnson, S., & Dievendorf, E. (2012). Low-fractional oxygen concentration continuous positive airway pressure is effective in the prehospital setting. *Prehospital Emergency Care*,16(2), 217-221. doi: 10.3109/10903127.2011.640765.

- Bolton, R., & Bleetman, A. (2008). Non-invasive ventilation and continuous positive pressure ventilation in emergency departments: where are we now?. *Emergency Medicine Journal*, 25(4), 190-4. doi: 10.1136/emj.2007.049072.
- Botelho, S. F. G., & Borges, J. D. (2013). Ventilação não invasiva - uma prática fundamentada em evidência científica. *Nursing*, 288, 9-13.
- Bruge, P., Jabre, P., Dru, M., Jbeili, C., Lecarpentier, E., Khalid, M., Margenet, A., Marty, J., Combes, X. (2008). An observational study of noninvasive positive pressure ventilation in an out-of-hospital setting. *American Journal of Emergency Medicine*, 26(2), 165-169. doi: 10.1016/j.ajem.2007.04.022.
- Bugalho, A., & Carneiro, A. V. (2004). Intervenções para aumentar a adesão terapêutica em patologias crónicas. Lisboa: CEMBE - Centro de Estudos de Medicina Baseada na Evidência da Faculdade de Medicina de Lisboa. Acedido em <http://www.cembe.org/avc/pt/docs/NOC%20deAdesão%20a%20Patologias%20Crónicas%20CEMBE%202004.pdf>
- Burns, K.E., Meade, M.O., Premji, A., & Adhikari, N.K. (2014). Noninvasive ventilation as a weaning strategy for mechanical ventilation in adults with respiratory failure: a Cochrane systematic review. *Canadian Medical Association Journal*, 186(3) E112-22. doi: 10.1503/cmaj.130974. Epub 2013 Dec 9.
- Cabrini, L., Moizo, E., Nicelli, E., Licini, G., Turi, S., Landoni, G., & ... Zangrillo, A. (2012). Noninvasive Ventilation Outside the Intensive Care Unit From the Patient Point of View: A Pilot Study. *Respiratory Care*, 57(5), 704-709. doi: <http://dx.doi.org/10.4187/respcare.01474>
- Carneiro, A. V. (2008). Como avaliar a investigação clínica. O exemplo da avaliação crítica de um ensaio clínico. *GE - Jornal Português de Gastrenterologia*, 15, 30-36.

- Carvalho, L., Carneiro, R., Freire, E., Pinheiro, P., Aragão, I., & Martins, A. (2008). Ventilação Não-Invasiva no Edema Agudo do Pulmão no Serviço de Urgência. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 27 (2), 191-198.
- Ceia, F., & Fonseca, C. (2007). Insuficiência cardíaca: Internamento e ambulatório, unidades especializadas integradas em rede). *Revista Factores de Risco*, 5, 39-45.
- Cervera, R., Blanco, A. C., Aizcorreta, O. P., & Morais, L. P. (2012). Ventilación mecánica no invasiva en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica y en el edema agudo de pulmón cardiogénico. *Medicina Intensiva*, 38 (2), 7-17. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2012.09.007>.
- Cheskes, S., Thomson, S., & Turner, L. (2012). Feasibility of continuous positive airway pressure by primary care paramedics. *Prehospital Emergency Care*, 16(4), 535-40. doi: 10.3109/10903127.2012.689930.
- Cheskes, S., Turner, L., Thomson, S. & Algerian, N. (2013). The impact of prehospital continuous positive airway pressure on the rate of intubation and mortality from acute out-of-hospital respiratory emergencies. *Prehospital Emergency Care*, 17(4), 435-41. doi: 10.3109/10903127.2013.804138.
- Chiumello, D., Chevillard, G., & Gregoretti, C. (2011). Non-invasive ventilation in postoperative patients: a systematic review. *Intensive Care Medicine*, 37(6), 918-29. doi: 10.1007/s00134-011-2210-8.
- Combes, X., Jabre, P., Brohon-Sayag, S., Pentier, C., Margenet, A., & Marty, J. (2007). Prehospital noninvasive bilevel positive airway pressure support in a 101-year-old patient with severe cardiogenic pulmonary edema. *American Journal Emergency Medicine*, 25(5), 586-8.
- Combes, X., Jabre, P., Vivien, B., & Carli, P. (2011). Ventilation Non Invasive en Médecine d'Urgence. *Annales Françaises de Médecine d'Urgence*, 1(4), 260-266

- Conceição et al. (2012). Emergência médica. Instituto Nacional de Emergência Médica. 1ª Edição, p.1-115.
- Cosentini, R., Aliberti, S., Bignamini, A., Piffer, F., & Brambilla, A. (2009). Mortality in acute cardiogenic pulmonary edema treated with continuous positive airway pressure. *Intensive Care Medicine*, 35(2), 299-305. doi:10.1007/s00134-008-1281-7
- Cruz, M. R., & Zamora, V.(2013). Ventilação mecânica não invasiva. *Revista HUPE*, 12 (3), 92-101. doi:10.12957/rhupe.2013.7535
- Cui-Lian, W., Yun-Tao, Z., Qing-Hua, L., Chang-Jun, F., Feng, S., Yan-Liang, M., & ... Quan-Ying, H. (2010). Meta-analysis: Noninvasive Ventilation in Acute Cardiogenic Pulmonary Edema. *Annals Of Internal Medicine*, 152(9), 590-W206
- Daily, J., & Wang, H. (2011). Noninvasive positive pressure ventilation: resource document for the National Association of EMS Physicians position statement. *Prehospital Emergency Care*, 15(3), 432-438. doi:10.3109/10903127.2011.569851
- Dib, J.E., Matin, S.A., & Luckert, A. (2012). Prehospital use of continuous positive airway pressure for acute severe congestive heart failure. *The Journal of Emergency Medicine*, 42 (5), 553–558. doi: 10.1016/j.jemermed.2011.06.002
- Dieperink, W., Jaarsma. T., Van der Horst, I.C., Nieuwland. W., Vermeulen. K.M., Rosman, H., Aarts, L.P., Zijlstra, F., & Nijsten, M.W. (2007). *Boussignac* continuous positive airway pressure for the management of acute cardiogenic pulmonary edema: prospective study with a retrospective control group. *BMC Cardiovascular Disorders*, 20 (7), 40. doi: 10.1007/s00134-011-2278-1
- Duchateau, F.X., Beaune, S., Ricard-Hibon, A., Mantz, J., Juvin, P. (2010). Prehospital noninvasive ventilation can help in management of patients with limitations of life-sustaining treatments. *European Journal of Emergency Medicine*. 17(1), 7-9. doi:10.1097/MEJ.0b013e32832cddfc.

- Ducros, L., Logeart, D., Vicaut, E., Henry, P., Plaisance, P., Collet, J., & ... Payen, D. (2011). CPAP for acute cardiogenic pulmonary oedema from out-of-hospital to cardiac intensive care unit: a randomised multicentre study. *Intensive Care Medicine*, 37(9), 1501-1509. doi:10.1007/s00134-011-2311-4
- Eisenman, A., Rusetski, V., Sharivker, D., & Avital, R.N. (2008). Role of the *Boussignac* Continuous Positive Pressure Mask in the Emergency Department. *Israeli Journal of Emergency Medicine*. 8(2),6-11.
- Emmerich, J. C. (2011). Suporte Ventilatório-Aplicação Prática.4ªedição. Editora Revinter .ISBN 978-85-372-0154-1.
- Ferreira, H. C. & Santos, F. B. (2009). Aspectos gerais da ventilação não-invasiva. *Revista Científica do HCE*, 2 (1), 73-82.
- Ferreira, S., Nogueira, C., Conde, S., & Taveira, N. (2009). Ventilação não invasiva. *Revista Portuguesa de Pneumologia*, 15 (4), 655-667. Recuperado em 23 de setembro de 2013, de http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0873-21592009000400006&lng=pt&tlng=pt. .
- Foti, G., Sangalli, F., Berra, L., Sironi, S., Cazzaniga, M., Rossi, G., & ... Pesenti, A. (2009). Is helmet CPAP first line pre-hospital treatment of presumed severe acute pulmonary edema?. *Intensive Care Medicine*, 35(4), 656-662. doi:10.1007/s00134-008-1354-7
- Frontin, P., Bounes, V., Houzé-Cerfon, C., Charpentier, S., Houzé-Cerfon, V., & Ducassé, J. (2011). Continuous positive airway pressure for cardiogenic pulmonary edema: a randomized study. *The American Journal Of Emergency Medicine*, 29(7), 775-781. doi:10.1016/j.ajem.2010.03.007
- Garuti, G., Bandiera, G., Cattaruzza, M.S., Gelati, L., Osborn, J.F., Toscani, S., Confalonieri M., & Lusuardi, M. (2010). Out-of-hospital helmet CPAP in acute respiratory failure reduces mortality: a study led by nurses. *Monaldi Archives for Chest Disease*, 73(4),145-51.

- Gómez, L. A. R. & Vales, S. B. (2012). Fundamentos de la ventilación mecânica. editora Marge Médica Books. Valencia. 1ª edição .ISBN: 978-84-15340-50-8 .Capitulo 13. p.209-226
- Gray, A., Goodacre, S., Seah, M., & Tilley, S. (2010). Diuretic, opiate and nitrate use in severe acidotic acute cardiogenic pulmonary oedema: analysis from the 3CPO trial. *QJM* , 103(8), 573-81. doi: 10.1093/qjmed/hcq077.
- Gray, A. J., Goodacre, S., Newby, D. E., Masson, M. A., Sampson, F., Dixon, S., Crane, S., Elliott, M., Nicholl, J. & 3CPO Study Investigators. (2009). A multicentre randomised controlled trial of the use of continuous positive airway pressure and non-invasive positive pressure ventilation in the early treatment of patients presenting to the emergency department with severe acute cardiogenic pulmonary oedema: the 3CPO trial. *Health Technol Assess*, 13(33), 1-106. doi: 10.3310/hta13330.
- Gray, A. J., Goodacre, S., Newby, D. E., Masson, M. A., Sampson, F., & Nicholl, J. (2008). Noninvasive Ventilation in Acute Cardiogenic Pulmonary Edema. *The New England Journal of Medicine*, 359, 142-151.
- Hess, D. R. (2013). Noninvasive Ventilation for Acute Respiratory Failure. *Respiratory care*, 58 (6), 950-972 .doi: 10.4187/respcare.02319
- Higgins JPT, Green S (ed.). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0* (2011). The Cochrane Collaboration, 2011. Acedido a www.cochrane-handbook.org
- Hubble, M. W., Richards, M. E., Jarvis, R., Millikan, T., & Young, D. (2006). Effectiveness of prehospital continuous positive airway pressure in the management of acute pulmonary edema. *Prehospital Emergency Care*, 10(4), 430-439.
- Hubble, M. W., Richards, M. E., & Wilfong, D. A. (2008). Estimates of Cost-effectiveness of Prehospital Continuous Positive Airway Pressure in the management of acute

pulmonary edema. *Prehospital Emergency care*, 12(3), 277-285. doi:
10.1080/10903120801949275.

Hubble, M., Richards, M., & Wilfong, D. (2008). Estimates of cost-effectiveness of prehospital continuous positive airway pressure in the management of acute pulmonary edema. *Prehospital Emergency Care*, 12(3), 277-285. doi:10.1080/10903120801949275

Hui Li, M. M., Chunlin Hu, M. D., Jinming Xia, M. M., Xin Li, M. D., Hongyan Wei, M. M., Xiaoyun Zeng, M.M., & Xiaoli Jing, M. D. (2013). A comparison of bilevel and continuous positive airway pressure noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *American Journal of Emergency Medicine*, 31(9),1322-1327. doi: 10.1016/j.ajem.2013.05.043.

Júnior, F. A. V. L., Ferreira, L. M. M. N., Ivan, D. B., & Nogueira , P. A. M. S.(2013). Ventilação não invasiva no edema agudo de pulmão de origem cardiogênica: revisão sistemática. *Terapia Manual*, 11(53), 461-468.

Julião,M., Medina, D., Fareleira, F., Costa, J., Carneiro, A. V. (2013).Norma de Orientação Clínica para o Tratamento Farmacológico da Dependência Opiácea. Lisboa: CEMBE - Centro de Estudos de Medicina Baseada na Evidência da Faculdade de Medicina de Lisboa. Acedido em <http://www.cembe.org/avc/pt/docs/NOC%20Tratamento%20Depend%C3%Aancia%20Opi%C3%A1cia%20CEMBE%202013.pdf>

Keenan, S., & Mehta, S. (2009). Noninvasive ventilation for patients presenting with acute respiratory failure: the randomized controlled trials. *Respiratory Care*, 54(1), 116-126

L'Her, E., & Jaffrelot M. (2009).Faut-il encore mettre en route une ventilation non invasive en cas de détresse respiratoire sur un oedème pulmonaire cardiogénique ?
Réanimation, 18(8), 720-725. doi: 10.1016/j.reurg.2009.07.004.

- L'Her, E., Duquesne, F., Girou, E., de Rosiere, X. D., Le Conte, P., Renault, S., Allamy, J.P., & Boles, J. M.(2004).Noninvasive continuous positive airway pressure in elderly cardiogenic pulmonary edema patients. *Intensive Care Medicine*. 30(5), 882-888.
- L'Her, E. (2011). Is the noninvasive ventilatory mode of importance during cardiogenic pulmonary edema?. *Intensive Care Medicine*, 37(2), 190-192. doi:10.1007/s00134-010-2084-1
- Martins, H., Pedro, N., Castellano, M., Monteiro, P., Moura, J., & Providência, L.. (2011). Síndrome cardio-renal: os desafios no tratamento da insuficiência cardíaca. *Acta Médica Portuguesa*, 24 (2), 285-292. Disponível em: <<http://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/1620>>. Acesso em: 26 Set. 2013.)
- Masson , M., Sampson, F., & Nicholl, J., (2008). Noninvasive Ventilation in Acute Cardiogenic Pulmonary Edema. *The New England Journal of Medicine*. 359,142-151. doi: 10.1056/NEJMoa0707992
- Matoso, A. P., Mendes, A. P., Spadari, J. A., Ribeiro, R., & Gardenghi, G. (2012).Ventilação não invasiva no edema agudo pulmonar cardiogênico. *Revista Eletrônica Saúde e Ciências*, 2(2), 78-86.
- Mattu, A., Lawner, B. (2009). Prehospital management of congestive heart failure. *Heart Fail Clinics*, 5(1),19-24.
- McMurray et al . (2012) European Society of Cardiology.ESC 2012. Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure *European Heart Journal* 33, 1787–1847 doi:10.1093/eurheartj/ehs104
- McNeill, G. B. S., & Glossop, A. J. (2012) .Clinical applications of non-invasive ventilation in critical care . *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*, 12 (1), 33-37. doi:10.1093/bjaceaccp/mkr047

- Mehta, S., Al-Hashim, A., & Keenan, S. (2009). Noninvasive ventilation in patients with acute cardiogenic pulmonary edema. *Respiratory Care*, 54(2), 186-197.
- Monahan, F. D., Sands, J., Neighbors, M., Marek, J., & Green, C., (2010). Insuficiência cardíaca, Problemas Valvulares e Doença Cardíaca Inflamatória. In *Phiips Enfermagem Médico-cirúrgica: Perspectivas de Saúde e Doença* (pp. 839-840). Loures: Lusodidacta.
- Moritz, F., Brousse, B., Gellée, B., Chajara, A., L'Her, E., Hellot, M.F., Bénichou, J. (2007). Continuous positive airway pressure versus bilevel noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: a randomized multicenter trial. *Annals of Emergency Medicine*, 50(6), 666-675.
- Murray J. F. (2011). Pulmonary edema: pathophysiology and diagnosis. *International Union Against Tuberculosis and Lung Disease*. 15(2), 155-160.
- National Association Of Ems, P. (2011). Noninvasive positive pressure ventilation. *Prehospital Emergency Care*, 15(3), 418. doi:10.3109/10903127.
- Nouira, S., Boukef, R., Boudia, W., Kerkeni, W., Beltaief, K., Boubaker, H., & ... Ltaief, M. (2011). Non-invasive pressure support ventilation and CPAP in cardiogenic pulmonary edema: a multicenter randomized study in the emergency department. *Intensive Care Medicine*, 37(2), 249-256. doi:10.1007/s00134-010-2082-3.
- Pappas, L., & Filippatos, G. (2011). Pulmonary Congestion in Acute Heart Failure: From Hemodynamics to Lung Injury and Barrier Dysfunction. *Revista Española de Cardiología*, 64(9),735–738. doi: 10.1016/j.recesp.2011.05.006.
- Passarini, J. N. S., Zambon, L., Morcillo, A. M., Kosour, C., & Saad, I. A. B. (2012). Use of non-invasive ventilation in acute pulmonary edema and chronic obstructive pulmonary disease exacerbation in emergency medicine: predictors of failure. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 24(3),278-283. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-507X2012000300012> .

- Pereira, E. F., Nóbrega M. F., & Oliveira, J. R. M. S. (2013). O uso da ventilação mecânica não invasiva em edema agudo pulmonar não cardiogénico. *Rebes - Revista Brasileira de Educação e Saúde*, 3(2), 34-40
- Pirracchio, R., Resche Rigon, M., Mebazaa, A., Zannad, F., Alla, F., & Chevret, S.(2013) Continuous positive airway pressure (CPAP) may not reduce short-term mortality in cardiogenic pulmonary edema: a propensity-based analysis. *Journal of Cardiac Failure*, 19(2), 108-116. doi: 10.1016/j.cardfail.2012.12.006.
- Plaisance, P., Pirracchio, R., Berton, C., Vicaut, E., & Payen, D. (2007). A randomized study of out-of-hospital continuous positive airway pressure for acute cardiogenic pulmonary oedema: physiological and clinical effects. *European Heart Journal*, 28, 2895–2901.
- Potts, J. M. (2009). Noninvasive positive pressure ventilation: effect on mortality in acute cardiogenic pulmonary edema: a pragmatic meta-analysis. *Polish Archives of Internal Medicine*, 119(6), 349-353.
- Póvoa, P. (2013). Ventilação Não Invasiva. In Manual de Urgências e Emergências (pp. 84-88). Lisboa: Lidel- edições técnicas lda .
- Prates, A., Marques, C., & Sousa, D. (2012). A utilização da Ventilação Não Invasiva em clientes com Edema Agudo do Pulmão. *Journal of Agind and Innovation*, 1(2), 12-22.
- Quintão, M., Bastos, A. F., Silva, L. M., Bernardez, S., Martins, W. A., Mesquita, E. T., & Chermont, S. S. M.. (2009). Ventilação não Invasiva na Insuficiência Cardíaca. *Revista SOCERJ – Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro*, 22(6), 387-397.
- Roessler, M.S., Schmid, D. S., Michels, P., Schmid, O., Jung, K., Stöber, J., Neumann, P., Quintel, M., & Moerer, O. (2012). Early out-of-hospital non-invasive ventilation is

- superior to standard medical treatment in patients with acute respiratory failure: a pilot study. *Emergency Medicine Journal*, 29(5), 409-414. doi: 10.1136/emj.2010.106393.
- Röggla ,G., Moser, B., & Moser, B. (2013) Non-invasive ventilation in prehospital settings. *Internal and Emergency Medicine*, 8(5), 453. doi: 10.1007/s11739-013-0909-y
- Roque, A., Bugalho, A., & Carneiro, A. V. (2007). *Manual de Elaboração, Disseminação e Implementação de Normas de Orientação Clínica*. Lisboa: Centro de Estudos de Medicina Baseada na Evidência - Faculdade de Medicina de Lisboa. Acedido em <http://www.cembe.org/avc/pt/docs/Manual%20de%20NOCs%20CEMBE%202007.pdf>
- Rose L., & Gerdtz M. F. (2009). Non-invasive mechanical ventilation in Australian emergency departments: a prospective observational cohort study. *International Journal of Nursing Studies*, 46(5), 617-623. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2008.10.009.
- Rose, L. (2012). Management of critically ill patients receiving noninvasive and invasive mechanical ventilation in the emergency department. *Open Access Emergency Medicine*, 4, 5 –15. doi: <http://dx.doi.org/10.2147/OAEM.S25048> .
- Rose, L., & Gerdtz, M. (2009). Review of non-invasive ventilation in the emergency department: clinical considerations and management priorities. *Journal Of Clinical Nursing*, 18(23), 3216-3224. doi:10.1111/j.1365-2702.2008.02766.x
- Salman, A., Milbrandt, E. B., & Pinski, M. R. (2010).The role of noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *Critical Care*, 14, 303. doi:10.1186/cc8889
- Santos, E. & Cunha, M. (2013). Interpretação Crítica dos Resultados Estatísticos de uma Meta-Análise: Estratégias Metodológicas. *Millenium*, 44 (janeiro/junho), 85-98.
- Smeltzer, S. C., Bare, B. G., Hinkle, J. L., & Cheever, K. H. (2011). Cuidados aos Pacientes com Distúrbios Torácicos e do Trato Respiratório Inferior. In *Brunner & Suddarth: Tratado de Enfermagem Médico-cirúrgica* (pp. 574-575). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

- Sousa, C. F., & Branco, M. Z. P. C. (2014). Meta-síntese: uma revisão da literatura – Contributos para o conhecimento e para os cuidados de enfermagem. Acedido em <http://revista.portalcofen.gov.br/repositorio/journals/1/pressrelease/005.pdf> P.1-10
- Tallman, T. A., Peacock, W. F., Emerman, C. L., Lopatin, M., Blicher, J.Z., Weber, J., & Yancy, C. W. (2008). Noninvasive ventilation *outcomes* in 2,430 acute decompensated heart failure patients: an ADHERE Registry Analysis. *Academic Emergency Medicine*, 15(4), 355-362. doi: 10.1111/j.1553-2712.2008.00059.x.
- Taylor, D. M., Bernard, S. A., Masci, K., MacBean, C. E., Kennedy, M. P., & Zalstein, S. (2008). Prehospital noninvasive ventilation: a viable treatment option in the urban setting. *Prehospital Emergency Care*, 12(1), 42-5. doi: 10.1080/10903120701710389.
- Templier, F., Labastire, L., Pes, P., Berthier, F., Le Conte, P., & Thys, F. (2012). Noninvasive ventilation use in French out-of-hospital settings: a preliminary national survey. *The American Journal of Emergency Medicine*, 30(5), 765-769. doi: 10.1016/j.ajem.2011.03.012.
- Templier, F., Kabayadondo, M., & Thys, F. (2011). The use of the *Boussignac* CPAP device during cardiogenic pulmonary edema (CPE): why add air to the oxygen gas source?. *Intensive Care Medicine*, 37(9), 1555; author reply 1556-1557. doi:10.1007/s00134-011-2278-1
- Thompson, J., Petrie, D. A., Ackroyd-Stolarz, S., Bardua, D. J. (2008). Out-of-hospital continuous positive airway pressure ventilation versus usual care in acute respiratory failure: a randomized controlled trial. *Annals of Emergency Medicine*, 52(3), 232-241. doi: 10.1016/j.annemergmed.2008.01.006.
- Vaz, D., Fernandes, S. M., Santos, L., Santos, J., Fernandes, J. J., Bugalho, A., ... Carneiro, A. V. (2010). *Norma de Orientação Clínica Para insulino terapia na Diabetes Mellitus Tipo2*. Lisboa: Centro de Estudos de Medicina Baseada na Evidência. Acedido em

<http://www.cembe.org/avc/pt/docs/NOC%20Insulinoterapia%20na%20DM%202%20CEMBE%20da%20FMUL%202010.pdf>

- Vital, F. M., Saconato, H., Ladeira, M.T., Sen, A., Hawkes, C. A., Soares, B., Burns, K. E., & Atallah, A. N.(2008). Non-invasive positive pressure ventilation (CPAP or bilevel NPPV) for cardiogenic pulmonary edema. *Cochrane database of systematic reviews*,16(3). doi: 10.1002/14651858.CD005351.
- Warner, G.S. (2010). Evaluation of the effect of prehospital application of continuous positive airway pressure therapy in acute respiratory distress. *Prehospital and Disaster Medicine*, 25(1), 87-91.
- Weitz, G., Struck, J., Zonak, A., Balnus, S., Perras, B., Dodt, C. (2007). Prehospital noninvasive pressure support ventilation for acute cardiogenic pulmonary edema. *European Journal of Emergency Medicine*, 14(5), 276-279.
- Weng, C. L., Zhao, Y. T., Liu, Q. H., Fu, C. J., Sun, F., Ma, Y. L., Chen, Y.W, & He, Q.Y. (2010). Meta-analysis: Noninvasive Ventilation in Acute Cardiogenic Pulmonary Edema. *Annals of Internal Medicine*, 152(9), 590-600. doi: 10.7326/0003-4819-152-9-201005040-00009.
- Winck, J. C., Azevedo, L. F., Pereira, A. C., Antonelli, M., & Wyatt J. C. (2006). Efficacy and safety of non-invasive ventilation in the treatment of acute cardiogenic pulmonary edema – a systematic review and meta-analysis. *Critical Care*, 10(2), R69. doi:10.1186/cc4905.

ANEXOS

ANEXO I – Grelha de avaliação crítica dos estudos

ARTIGO: Plaisance, P., Pirracchio, R., Berton, C., Vicaut, E., & Payen, D. (2007). A randomized study of out-of-hospital continuous positive airway pressure for acute cardiogenic pulmonary oedema: physiological and clinical effects. *European Heart Journal*, 28, 2895–2901.

VALIDADE DOS RESULTADOS	S	?	N	n/a
1. A gama de doentes foi bem definida?	2			
2. O diagnóstico da doença estava bem caracterizado?	2			
3. Os critérios de inclusão e exclusão são lógicos e claros?	2			
4. Os doentes foram aleatorizados?	2			
5. A aleatorização foi ocultada?	2			
6. Os doentes foram analisados nos grupos para os quais tinham sido aleatorizados inicialmente (intenção-de-tratar)?	2			
7. O método de aleatorização foi explicado?	2			
8. A dimensão da amostra foi estatisticamente calculada?	2			
9. Os doentes nos grupos em comparação eram semelhantes em termos dos seus fatores de prognóstico conhecidos?	2			
10. Com exceção do tratamento em estudo, todos os doentes foram tratados da mesma maneira?	2			
11. Foi ocultado aos doentes o grupo a que pertenciam?			0	
12. Foram ocultados aos investigadores os grupos em estudo?			0	
13. Foram ocultados aos analisadores dos dados os grupos em estudo?	2			
14. O seguimento (follow-up) final foi superior a 80%?	2			
IMPORTÂNCIA DOS RESULTADOS				
15. A dimensão do efeito terapêutico (RRR, RRA, NNT) foi importante?	2			
16. A estimativa do efeito é suficientemente precisa (IC)?	2			
17. Esse efeito tem importância clínica?	2			
APLICABILIDADE DOS RESULTADOS				
18. Os doentes do estudo são semelhantes aos da prática clínica do médico individual?	2			
19. Foram considerados todos os resultados clínicos importantes?	2			
20. Os benefícios do tratamento sobrepõem-se aos potenciais riscos e custos da sua implementação?	2			

Total = 90%

ARTIGO: Ducros, L., Logeart, D., Vicaut, E., Henry, P., Plaisance, P., Collet, J., & ... Payen, D. (2011). CPAP for acute cardiogenic pulmonary oedema from out-of-hospital to cardiac intensive care unit: a randomised multicentre study. *Intensive Care Medicine*, 37(9), 1501-1509. doi:10.1007/s00134-011-2311-4.

VALIDADE DOS RESULTADOS	S	?	N	n/a
1. A gama de doentes foi bem definida?	2			
2. O diagnóstico da doença estava bem caracterizado?	2			
3. Os critérios de inclusão e exclusão são lógicos e claros?	2			
4. Os doentes foram aleatorizados?	2			
5. A aleatorização foi ocultada?		1		
6. Os doentes foram analisados nos grupos para os quais tinham sido aleatorizados inicialmente (intenção-de-tratar)?	2			
7. O método de aleatorização foi explicado?			0	
8. A dimensão da amostra foi estatisticamente calculada?	2			
9. Os doentes nos grupos em comparação eram semelhantes em termos dos seus fatores de prognóstico conhecidos?	2			
10. Com exceção do tratamento em estudo, todos os doentes foram tratados da mesma maneira?	2			
11. Foi ocultado aos doentes o grupo a que pertenciam?			0	
12. Foram ocultados aos investigadores os grupos em estudo?			0	
13. Foram ocultados aos analisadores dos dados os grupos em estudo?		1		
14. O seguimento (follow-up) final foi superior a 80%?	2			
IMPORTÂNCIA DOS RESULTADOS				
15. A dimensão do efeito terapêutico (RRR, RRA, NNT) foi importante?	2			
16. A estimativa do efeito é suficientemente precisa (IC)?	2			
17. Esse efeito tem importância clínica?	2			
APLICABILIDADE DOS RESULTADOS				
18. Os doentes do estudo são semelhantes aos da prática clínica do médico individual?	2			
19. Foram considerados todos os resultados clínicos importantes?	2			
20. Os benefícios do tratamento sobrepõem-se aos potenciais riscos e custos da sua implementação?	2			

Total = 80%

ARTIGO: Frontin, P., Bounes, V., Houzé-Cerfon, C., Charpentier, S., Houzé-Cerfon, V., & Ducassé, J. (2011). Continuous positive airway pressure for cardiogenic pulmonary edema: a randomized study. *The American Journal Of Emergency Medicine*, 29(7), 775-781. doi:10.1016/j.ajem.2010.03.007.

VALIDADE DOS RESULTADOS	S	?	N	n/a
1. A gama de doentes foi bem definida?	2			
2. O diagnóstico da doença estava bem caracterizado?	2			
3. Os critérios de inclusão e exclusão são lógicos e claros?	2			
4. Os doentes foram aleatorizados?	2			
5. A aleatorização foi ocultada?	2			
6. Os doentes foram analisados nos grupos para os quais tinham sido aleatorizados inicialmente (intenção-de-tratar)?	2			
7. O método de aleatorização foi explicado?	2			
8. A dimensão da amostra foi estatisticamente calculada?	2			
9. Os doentes nos grupos em comparação eram semelhantes em termos dos seus fatores de prognóstico conhecidos?	2			
10. Com exceção do tratamento em estudo, todos os doentes foram tratados da mesma maneira?	2			
11. Foi ocultado aos doentes o grupo a que pertenciam?			0	
12. Foram ocultados aos investigadores os grupos em estudo?			0	
13. Foram ocultados aos analisadores dos dados os grupos em estudo?	2			
14. O seguimento (follow-up) final foi superior a 80%?	2			
IMPORTÂNCIA DOS RESULTADOS				
15. A dimensão do efeito terapêutico (RRR, RRA, NNT) foi importante?	2			
16. A estimativa do efeito é suficientemente precisa (IC)?	2			
17. Esse efeito tem importância clínica?	2			
APLICABILIDADE DOS RESULTADOS				
18. Os doentes do estudo são semelhantes aos da prática clínica do médico individual?	2			
19. Foram considerados todos os resultados clínicos importantes?	2			
20. Os benefícios do tratamento sobrepõem-se aos potenciais riscos e custos da sua implementação?	2			

Total = 90%

ARTIGO: Weitz, G., Struck, J., Zonak, A., Balnus, S., Perras, B., Dodt, C. (2007). Prehospital noninvasive pressure support ventilation for acute cardiogenic pulmonary edema. *European Journal of Emergency Medicine*, 14(5), 276-279.

VALIDADE DOS RESULTADOS	S	?	N	n/a
1. A gama de doentes foi bem definida?	2			
2. O diagnóstico da doença estava bem caracterizado?		1		
3. Os critérios de inclusão e exclusão são lógicos e claros?	2			
4. Os doentes foram aleatorizados?	2			
5. A aleatorização foi ocultada?		1		
6. Os doentes foram analisados nos grupos para os quais tinham sido aleatorizados inicialmente (intenção-de-tratar)?		1		
7. O método de aleatorização foi explicado?			0	
8. A dimensão da amostra foi estatisticamente calculada?		1		
9. Os doentes nos grupos em comparação eram semelhantes em termos dos seus fatores de prognóstico conhecidos?	2			
10. Com exceção do tratamento em estudo, todos os doentes foram tratados da mesma maneira?		1		
11. Foi ocultado aos doentes o grupo a que pertenciam?			0	
12. Foram ocultados aos investigadores os grupos em estudo?			0	
13. Foram ocultados aos analisadores dos dados os grupos em estudo?		1		
14. O seguimento (follow-up) final foi superior a 80%?	2			
IMPORTÂNCIA DOS RESULTADOS				
15. A dimensão do efeito terapêutico (RRR, RRA, NNT) foi importante?	2			
16. A estimativa do efeito é suficientemente precisa (IC)?	2			
17. Esse efeito tem importância clínica?	2			
APLICABILIDADE DOS RESULTADOS				
18. Os doentes do estudo são semelhantes aos da prática clínica do médico individual?	2			
19. Foram considerados todos os resultados clínicos importantes?	2			
20. Os benefícios do tratamento sobrepõem-se aos potenciais riscos e custos da sua implementação?	2			

Total = 70%