



Universidade Atlântica
Escola Superior de Saúde Atlântica
Licenciatura em Fisioterapia
4º Ano, 2º Semestre
Seminário de Monografia II



Posicionamento durante uma prova de ventilação espontânea
– Interferência da elevação da cabeceira na dinâmica ventilatória

Projecto final de Licenciatura

Orientador

Professora Ana Menezes

Discente

Mariana Almada Guerra, nº 200891877

Barcarena

Julho de 2012

Universidade Atlântica

Escola Superior de Saúde Atlântica

Licenciatura em Fisioterapia

4º Ano, 2º Semestre

Seminário de Monografia II

**Posicionamento durante uma prova de ventilação espontânea
– Interferência da elevação da cabeceira na dinâmica ventilatória**

Projecto final de Licenciatura

Orientador:

Professora Ana Menezes

Discente:

Mariana Almada Guerra, nº 200891877

Barcarena

Julho de 2012

O autor é o único responsável pelas ideias expressas neste relatório

Agradecimentos

A realização deste trabalho não seria possível sem o apoio e orientação da professora Ana Menezes que, perante as dificuldades na finalização do projecto, não permitiu que me desanima-se, antes, foi um estímulo para uma maior exigência de qualidade e rigor no trabalho que agora apresento.

Devo também agradecer à Dra. Maria da Conceição Guerra, cujo apoio, na fase final, tornou possível redigir este documento com a necessária correcção.

Quero também agradecer ao meu namorado, Tiago Malaquias, que não tendo quaisquer conhecimentos na área de saúde se disponibilizou a ajudar na concretização do projecto, nos aspectos em que poderia ser útil.

Por último, os meus agradecimentos vão para todos os que, de forma directa ou indirecta, me apoiaram durante este processo.

Resumo

A ventilação mecânica é uma intervenção terapêutica de alta prevalência em todo o mundo, tendo como objectivo compensar a insuficiência respiratória e, conseqüentemente, constituir um suporte de vida. No entanto, estão-lhe associadas complicações graves que podem levar a índices de mortalidade elevados, pelo que o desmame ventilatório, no tempo adequado, é uma prioridade. A prova de ventilação espontânea está comprovada como sendo o método mais eficaz de aferir o momento adequado para retirar este suporte. Embora tenha sido amplamente estudada a forma mais correcta de ser realizada, o posicionamento durante a prova não parece ter sido muito abordado nos estudos. Assim, o objectivo deste estudo é aferir se diferentes graus de elevação da cabeceira têm diferentes interferências sob a dinâmica ventilatória, durante uma prova de ventilação espontânea. Para tal, foi projectado um estudo Quasi-experimental que, com base nas mais recentes *guidelines* sobre o tema, utiliza um grupo de sujeito em prova de ventilação espontânea, que funcionam como controlos de si próprios e que são avaliados em vários parâmetros da dinâmica ventilatória ao longo dos primeiros 35 minutos de uma prova de ventilação espontânea.

Palavras-chave: posicionamento, prova de ventilação espontânea, desmame ventilatório.

Abstract

The mechanical ventilation is a therapeutic intervention highly prevalent throughout the world, used to offset respiratory failure and, consequently, constitutes a life support system. However, it is associated with severe complications which could lead to high mortality rates, whereby the weaning at the appropriate time, is a priority. The spontaneous breathing trial is proven as the most effective method of gauging the right time to withdraw this system. Although the correct way to perform this trial has been extensively studied, the patient position during the trial seems to have been much less analyzed in studies. Thus, the aim of this study is to assess whether different head elevation degrees have different results in the respiratory dynamics during a spontaneous breathing trial. To this end, a quasi-experimental study was designed, that based on the latest guidelines on the subject, uses a group of subjects during spontaneous breathing trial, which function as their own controls and which are evaluated in a number of respiratory dynamic parameters over the first 35 minutes of a spontaneous breathing trial.

Keywords: positioning, spontaneous breathing trial, mechanical ventilation weaning.

Índice Geral

Agradecimentos	vii
Resumo	ix
Abstract.....	x
Índice Geral.....	xi
Índice de Figuras.....	xiii
Índice de Tabelas	xiii
Lista de Abreviaturas e Siglas	xiii
1 Introdução	1
2 Revisão da Literatura	3
2.1 Ventilação Mecânica	3
2.2 Dinâmica ventilatória e o posicionamento	10
3 Metodologia	15
3.1 Objectivos gerais e específicos do estudo	15
3.2 Questão orientadora.....	15
3.3 Tipo e desenho de estudo	15
3.4 Selecção e caracterização da população alvo	16
3.5 Instrumentos de medida	17
3.6 Variáveis e Hipóteses de estudo	17
3.7 Tratamento de dados	19
3.8 Procedimentos	21
3.8.1 <u>Aprovação do estudo</u>	21
3.8.2 <u>Integração dos profissionais no estudo</u>	22

3.8.3 <u>Seleção da amostra</u>	23
3.8.4 <u>Protocolo de intervenção</u>	23
4 Reflexões Finais e Conclusão	25
5 Referências Bibliográficas	27
6 Apêndices.....	31
Apêndice I	32
Apêndice II.....	33
Apêndice III	40

Índice de Figuras

Figura 1. Fórmula de cálculo da compliance dinâmica	10
Figura 2. Esquema das pressões que afectam os capilares pulmonares e o fluxo sanguíneo	11
Figura 3. Fórmula de cálculo do volume minuto	11
Figura 4. Esquematização do protocolo de intervenção	24

Índice de Tabelas

Tabela 1. Critérios que definem tolerância à prova de ventilação espontânea	9
Tabela 2. Hipóteses de estudo	18
Tabela 3. Tabela de organização de dados no Microsoft Excel	20
Tabela 4. Cronograma do estudo	22

Lista de Abreviaturas e Siglas

PVE – Prova de Ventilação Espontânea

UCI – Unidade de Cuidados Intensivos

VM – Ventilação Mecânica

1 | Introdução

A ventilação mecânica é uma intervenção terapêutica, utilizada mundialmente com o objectivo de compensar a insuficiência respiratória, por vezes em situação limite, associada a índices de mortalidade elevados. No entanto, é de considerar riscos decorrentes do prolongamento desta terapêutica para o sujeito além de aumentar o tempo de internamento e os custos hospitalares, quando efectuada por via traqueal.

Em contexto de medicina intensiva, o momento de largar o suporte ventilatório é um desafio para os profissionais de saúde e tem sido estudada a forma mais eficaz de definir esse momento, procurando avaliar o potencial do sujeito em retomar a ventilação espontânea. Um dos métodos mais utilizados é a prova de ventilação espontânea que comprovadamente eficaz para diminuir o tempo de desmame ventilatório, testando se os sujeitos estão aptos para ventilar espontaneamente. Foram realizados vários estudos com o intuito de compreender qual a melhor forma de realizar esta prova, no entanto, o posicionamento durante a mesma não foi explorado e constitui o ponto nuclear deste projecto.

Tendo o fisioterapeuta conhecimentos sobre a dinâmica ventilatória e posicionamento, pode ter papel importante no tratamento destes sujeitos, criando condições que proporcionem maior vantagem mecânica ao diafragma, de forma a potenciar a sua capacidade em ventilar espontaneamente. Tendo em conta esta problemática e as capacidades dos fisioterapeutas, é proposto um estudo com o objectivo de compreender a relação entre os diferentes graus de elevação da cabeceira e a dinâmica ventilatória, durante uma prova de ventilação espontânea.

Para tal, foi escolhido um estudo Quasi-experimental que, pelas suas características experimentais e quantitativas, pode aferir a interferência dos posicionamentos nas várias variáveis dependentes da dinâmica ventilatória. Assim, a elaboração da metodologia do estudo baseou-se nas *guidelines* do desmame ventilatório da American College of Chest Physicians, American Association of Respiratory Care e American College of Critical Care Medicine que suportam em termos científicos, não só o protocolo de intervenção, como as indicações e os critérios de tolerância à prova de ventilação espontânea. A

selecção da amostra teve em conta critérios de inclusão e exclusão utilizados em estudos experimentais realizados sobre o tema, tendo sido ainda considerados outros critérios que poderiam interferir com a dinâmica ventilatória, nomeadamente no aumento da pressão intra-abdominal.

Para tratamento dos dados decorrentes do estudo, são propostas várias avaliações minuto a minuto, de forma a compreender as alterações na dinâmica ventilatória ao longo do tempo. Propõe-se, ainda, a realização de um teste que confere validade estatística aos resultados para que possam ser extrapolados, tendo em conta a dimensão da amostra relativamente ao número de pessoas que fazem parte desta população.

Tendo em vista a viabilidade prática deste projecto, foi criado um conjunto de documentos que constituem uma base de orientação para a realização do estudo, bem como uma carta de apresentação e um cronograma dirigidos à direcção do hospital a quem iria solicitar a autorização para a implementação do projecto.

Na fase de conclusão da licenciatura em fisioterapia, este trabalho tem como objectivo final demonstrar capacidade na conceptualização de um projecto de investigação com aplicabilidade prática e suporte científico.

2 | Revisão da Literatura

2.1 | Ventilação Mecânica

A ventilação mecânica (VM) é um tipo de intervenção terapêutica de alta prevalência utilizada mundialmente nas Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), para compensar a incapacidade dos sujeitos de ventilar espontaneamente, ou por apresentarem alterações nas trocas gasosas (Goldwasser e David, 2007; Eskandar e Apostolakos, 2007; Moodie, Reeve e Elkins, 2011a; Moodie, *et al.*, 2011b; Bisset, 2012). Baseia-se num procedimento de respiração artificial, envolvendo um aparelho mecânico que ajuda a substituir ou a assistir a função respiratória, com grande impacto nos recursos económicos hospitalares, estando substancialmente associada a morbilidade e mortalidade (MacIntyre, 2005; Marcelino *et al.*, 2008).

Esteban *et al.* (2000) realizaram um observacional de cohort a nível mundial (Argentina, Brasil, Chile, Espanha, Uruguai, Canadá, Portugal e Estados Unidos da América) em que foram analisadas 412 Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) relativamente à forma como era praticada a VM. Em Portugal, no dia em estudo, estavam internados 90 sujeitos, dos quais 68 se encontravam sob VM (75,5%). Foram também contabilizados os dias sob VM e de internamento em UCI, sendo a média em Portugal de 12 e 13 respectivamente, ambos substancialmente superiores aos dos outros países analisados.

O tempo que os sujeitos estão sob VM pode ser muito variado. MacIntyre (2001) define que os sujeitos dependentes do ventilador são aqueles que necessitam de suporte ventilatório por um período superior a 24 horas. No entanto, uma pessoa pode necessitar deste suporte por um curto período de tempo, devido a anestesia ou bloqueio neuromuscular, devendo o mesmo ser retirado após o final do motivo que levou à VM. Os motivos que levam à VM podem ser muito variados, estando descritos em vários estudos consultados. Lellouche *et al.* (2006), Gnanapandithan *et al.* (2010) e Rose *et al.* (2010) destacam os seguintes como principais:

- Insuficiência respiratória aguda: Síndrome de dificuldade respiratória (ARDS), Pós-operatório, Insuficiência cardíaca, Pneumonia, Sepsis, Trauma;
- Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC);
- Coma;
- Condições Neuromusculares.

Embora a maioria dos sujeitos submetidos a VM possam prescindir deste suporte, depois do tratamento ou da estabilização da condição inicial, 5 a 30% apresenta necessidade de o manter, principalmente em casos de doenças pulmonares prévias, cardiopatias, grandes cirurgias abdominais e torácicas, disfunção de múltiplos órgãos e doenças neurológicas (Piotto *et al.*, 2011).

2.1.1 | Complicações associadas à Ventilação Mecânica

“A ventilação mecânica apesar de ser destinada a salvar a vida, tal como outras intervenções, não é isenta de riscos. Alguns deles são susceptíveis de ser prevenidos, enquanto que outros podem ser minimizados mas não completamente suprimidos” (Thelan, 1994, traduzido e citado por Marcelino *et al.*, 2008)

As complicações associadas à VM surgem principalmente pelo prolongamento da mesma. Este prolongamento pode levar a alterações fisiológicas que podem ou não estar associadas às patologias acima mencionadas. MacIntyre (2001) enumera as seguintes:

- Controlo neurológico: sistema nervoso central ou periférico;
- Sistema respiratório: Carga mecânica, propriedades dos músculos respiratórios e das trocas gasosas;
- Sistema cardiovascular: tolerância cardíaca ao trabalho dos músculos respiratórios e necessidade periféricas de oxigénio;
- Psicológicas.

Marcelino *et al.* (2008) acrescentam ainda outras complicações como a diminuição do débito cardíaco, alcalose respiratória, aumento da pressão intracraniana, distensão gástrica, alterações na função renal e hepática, barotrauma e autotrigger. Podem também ocorrer complicações, principalmente nas UCI, pelos problemas que advêm da imobilidade e acamamento, devido à perda de estímulo gravitacional e de exercício, que vão alterar o transporte normal de oxigênio e levar à fraqueza generalizada, com uma incidência entre 10 e 25% em doentes ventilados (Frownfelter e Dean, 2004; Thomsen *et al.*, 2008; Tzanis *et al.*, 2011). A nível patológico, as principais complicações associadas à VM encontradas na literatura são a pneumonia nosocomial, que é a primeira causa de mortalidade pelas infecções adquiridas em meio hospitalar, e a fraqueza dos músculos inspiratórios (Kollef, 1999; Lellouche *et al.*, 2006).

Relativamente à fraqueza dos músculos inspiratórios esta traduz-se na incapacidade de gerar fluxos inspiratórios por diminuição regressiva da força do diafragma que é responsável por 60 a 70% do volume de ar inspirado. O grau desta fraqueza está associado ao tempo sob VM, o que tem sido apontado como uma das principais causas de dificuldade de realizar o desmame ventilatório (Polkey e Moxham, 2001; Herman *et al.*, 2010; Martin *et al.*, 2011; Bisset *et al.*, 2012).

Um estudo realizado por Levine *et al.* (2008) comparou biópsias diafragmáticas de pessoas em morte cerebral, que se encontravam entre 18 e 69 dias sob VM, com as biópsias de pessoas que se encontravam em cirurgia sob VM, entre 2 e 3 horas. Observaram que havia uma diminuição da área transversal das fibras dos indivíduos em morte cerebral (57% nas fibras lentas e de 53% nas fibras rápidas), comparativamente com os indivíduos sob cirurgia, revelando uma atrofia das miofibrilas do diafragma. Este grau de atrofia leva a que, em poucos dias, o diafragma diminua entre 40 e 50% a sua capacidade de gerar pressões (Polkey e Moxham, 2001; Vassilakopoulos, Zakynthinos e Roussos, 2005)

2.1.2 | Desmame da Ventilação Mecânica

O desmame da ventilação mecânica é definido por Alía e Esteban (2000) como o processo abrupto ou gradual em que é retirado o suporte ventilatório. Este corresponde a

cerca de 40% do tempo de VM e o seu prolongamento aumenta conseqüentemente o tempo de internamento nas UCI e intra-hospitalar (Goldwasser e David, 2006; Eskandar e Apostolakos, 2007; Tzanis *et al.*, 2011).

O tempo de VM e as complicações que levaram ao início da mesma vão influenciar a condição dos sujeitos à saída das UCI, sendo por isso prioritária a descontinuação do suporte ventilatório assim que os sujeitos apresentem capacidade de ventilar espontaneamente. No entanto, deve ter-se em consideração que a re-entubação é um dos principais factores de risco para a pneumonia nosocomial, devendo esta ser evitada (MacIntyre, 2001; Esteban *et al.*, 2002; Eskandar e Apostolakos, 2007; Piotto *et al.*, 2010).

O desmame ventilatório é um processo complexo e de difícil análise, uma vez que os seus resultados são discrepantes de país para país, devido ao contexto e configuração das UCI (podendo incluir aspectos culturais) e às características dos profissionais (Rose *et al.*, 2010). Desta forma, é necessário haver parâmetros globais pelos quais os profissionais de saúde se possam guiar, para distinguir os sujeitos que necessitam de manter o suporte ventilatório e aqueles que já não necessitam (MacIntyre, 2001; Blacwood *et al.*, 2011). Por isso, têm sido desenvolvidos vários métodos para protocolar o desmame e a avaliação dos sujeitos (mnemónicas, programas informáticos, listas de avaliação), visto ter sido demonstrado por uma revisão sistemática da Cochrane que a utilização de um protocolo reduz o tempo de desmame (Lellouche *et al.*, 2006; Goldwasser e David, 2007; Blackwood *et al.*, 2011; Burns *et al.*, 2012).

Segundo Alía e Esteban (2000), o desmame ventilatório implica duas decisões:

1. Se o sujeito consegue ventilar espontaneamente;

A primeira decisão, segundo vários estudos e segundo as *guidelines*, pode ser tomada a partir de uma prova de ventilação espontânea (PVE) que, se for positiva, é um forte indicador de bom resultado de desmame ventilatório (Esteban *et al.*, 1997; MacIntyre, 2001; Chittawatanarat e Thongchai, 2009; Piotto *et al.*, 2010; Gnanapandithan *et al.*, 2011).

2. Se há condições para se retirar o tubo traqueal.

A segunda decisão deve ser tomada com base na manutenção da desobstrução da via aérea, na capacidade do doente de a desobstruir autonomamente (tossir) e com base no estado mental do sujeito (Alía e Esteban, 2000).

2.1.2.1 | Prova de Ventilação Espontânea

A PVE é considerada em vários estudos como o método mais eficaz para diminuir o tempo de desmame ventilatório e ser um bom indicador de sucesso da extubação, devendo ser realizada diariamente no caso de o sujeito falhar a primeira tentativa (Esteban *et al.*, 1997; MacIntyre, 2001; Chittawatanarat e Thongchai, 2009; Piotto *et al.*, 2010; Gnanapandithan *et al.*, 2011).

A forma como a PVE deve ser realizada foi estudada por vários autores. Chittawatanarat e Thongchai (2009) realizaram um estudo randomizado que consistiu em comparar a eficácia entre a PVE protocolada, com pressão de suporte entre os 5 e 7 cmH₂O, e os métodos convencionais não protocolados. Os resultados são muito satisfatórios, uma vez que se observa uma diferença significativa no número de horas em desmame, número de dias sob VM e de internamento na UCI. O protocolo utilizado foi o da American College of Chest Physicians, American Association of Respiratory Care e American College of Critical Care Medicine. Também Esteban *et al.* (1997), Piotto *et al.* (2010) e Gnanapandithan *et al.* (2011) realizaram estudos semelhantes em que comparam a eficácia entre as PVE realizadas com tubo em T e com pressão de suporte (entre 5 e 7 cmH₂O). Em todos os estudos, no grupo com pressão de suporte houve maior número de sujeitos extubados com sucesso comparativamente aos outros grupos, tendo a PVE uma duração máxima de 120 min, após os quais era considerada a extubação.

Antes de se iniciar uma PVE, é necessário que o sujeito reúna um conjunto de condições que indiquem estar apto para iniciar a prova. Segundo as *guidelines* de MacIntyre (2001), as indicações são:

- Evidência de remissão do motivo que levou à insuficiência respiratória;
- Oxigenação adequada:
 - $PaO_2/FiO_2 > 150$ a 200;
 - $PEEP \leq 5$ a 8 cmH₂O;
 - $FiO_2 \leq 0,4$ a 0,5;
- $pH \geq 7,25$;
- Estabilidade hemodinâmica: ausência de isquemia cardíaca e ausência de hipotensão significativa (condição que necessite de terapia vasopressora ou apenas com doses baixas de vasopressores como Dopamina e Dobutamina, $< 5 \mu\text{g/Kg/min}$);
- Capacidade de iniciar esforço respiratório.

Mesmo sendo estas as recomendações disponíveis, outros estudos experimentais posteriores utilizaram variáveis como a temperatura (inferior a 38°C), eficácia da tosse, ausência de secreções traqueais, capacidade de responder a comandos simples, estabilidade neurológica (Escala de Coma de Glasgow superior a 9), opinião médica, variáveis que devem ser ponderadas na tomada de decisão (MacIntyre, 2001; Piotto *et al.*, 2010; Gnanapandithan *et al.*, 2011).

Da mesma forma que houve a necessidade de criar indicações para a PVE, houve igualmente necessidade de padronizar critérios de tolerância à mesma para compreender a capacidade dos sujeitos perante as condições de prova. As *guidelines* de MacIntyre (2001) abrangem uma lista de critérios que se encontram na Tabela 1.

O prolongamento de uma PVE que não está a ser bem sucedida pode levar à fadiga dos músculos respiratórios, instabilidade hemodinâmica, desconforto e agravar as trocas gasosas. Assim, os critérios devem ser seguidos cuidadosamente, uma vez que não são conhecidos efeitos adversos de uma PVE quando interrompida imediatamente após ter sido reconhecido o seu não sucesso (MacIntyre, 2001).

Tabela1. Critérios que definem tolerância à PVE.

MacIntyre (2001)

Dados objectivos de tolerância	Aceitabilidade das trocas gasosas: $\text{SatO}_2 \geq 85-90\%$; $\text{PO}_2 \geq 50-60$ mmHg; $\text{pH} \geq 7,32$; Aumento de $\text{PaCO}_2 \leq 10$ mmHg. Estabilidade hemodinâmica: Pulsação $< 120-140$ bpm, não havendo um aumento superior a 20%; Pressão Arterial Sistólica (PAS) $< 180-200$; Pressão Arterial Diastólica (PAD) > 90 mmHg, não havendo um aumento superior a 20%. Padrão ventilatório estável: Frequência Respiratória $\leq 30-35$ cpm, não havendo um aumento superior a 50%.
Dados subjectivo de intolerância	Modificações do estado mental: sonolência, coma, agitação, ansiedade; Aparecimento ou aumento do desconforto; Diaforese; Sinais objectivos de dificuldade respiratória.

(Traduzido e adaptado de “Evidence - Based Guidelines for Weaning and Discontinuing Ventilatory Support: A Collective Task Force Facilitated by the American College of Chest Physicians; the American Association for Respiratory Care; and the American College of Critical Care Medicine”, página 380).

Sabe-se que a sobrecarga muscular se verifica no início da PVE podendo por isso ser realizado um teste de 3 minutos, controlado cuidadosamente, com o objectivo de compreender se o sujeito está apto para a continuação da prova, sendo os parâmetros de sucesso os mesmos que os da PVE (Esteban *et al.*, 1997; MacIntyre, 2001; Boles *et al.*, 2007).

A extubação, após uma PVE, tem uma taxa de sucesso descrita de 77%, devendo ser ponderado o fim da VM quando os sujeitos respondem de forma positiva à prova. Esta deve ter uma duração entre 30 e 120 minutos, de forma a ter a sensibilidade suficiente para garantir a capacidade de o sujeito ventilar espontaneamente, bem como ser segura (MacIntyre, 2001; Boles *et al.*, 2007).

Embora a PVE esteja bem protocolada, o posicionamento durante a mesma é apenas descrito como tendo alguma verticalização, não sendo este um parâmetro rigoroso (MacIntyre, 2001).

2.2 | Dinâmica ventilatória e o posicionamento

A respiração é um processo natural, normalmente inconsciente, que dependendo do nível de actividade física imposta se altera de forma a manter os graus óptimos de PaO₂ e de PaCO₂ para uma oxigenação adequada do sangue. A respiração pode dividir-se em dois factores: controle (por parte do sistema neurológico) e mecânico que garante a entrada de ar nos pulmões (ventilação) a partir de um conjunto de acontecimentos (Frownfelter e Dean, 2004).

Excluindo os processos neurológicos, a ventilação inicia-se pela contracção dos músculos inspiratórios. O diafragma baixa as costelas, levando a um aumento da caixa torácica que, devido às pressões intra-pleurais, aumenta o volume pulmonar. Consequentemente, dá-se a entrada de ar nos pulmões devido a alterações do gradiente de pressão entre a atmosfera e o interior do pulmão. Desta forma, podemos falar do conceito de *compliance*, definida pela relação entre o volume e a pressão, que indica as propriedades de distensibilidade do pulmão e da caixa torácica (Frownfelter e Dean, 2004; Marcelino *et al.*, 2008). A *compliance* dinâmica pode ser calculada a partir da seguinte fórmula:

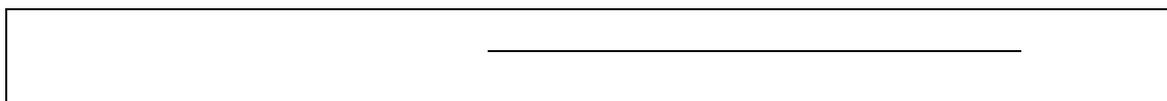


Figura 1. Fórmula de cálculo da *compliance* dinâmica.
(Marcelino *et al.*, 2008)

Uma vez que as zonas pulmonares não têm os mesmos gradientes de pressão, há uma circulação do ar que das zonas de maior para as de menor pressão, então, sabendo que nos ápex a pressão alveolar é superior, as bases são prioritariamente ventiladas. Da mesma forma que as pressões intra-pulmonares não são uniformes, também a perfusão sanguínea não se dá da mesma forma em todo o parênquima, sendo a base mais

perfundida que os ápex pela acção da gravidade e pela pressão alveolar (Frownfelter e Dean, 2004; Marcelino *et al.*, 2008). A Figura 2 demonstra que, na zona intermédia do pulmão, as pressões (sanguínea e alveolar) são semelhantes, havendo por isso mais trocas gasosas e assim maior oxigenação sanguínea nesta zona.

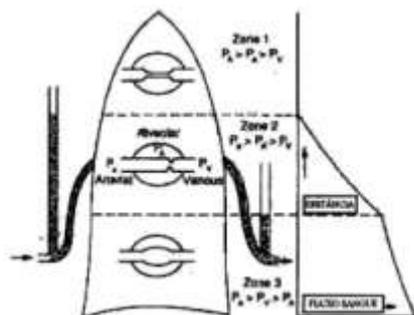


Figura 2. Esquema das pressões que afectam os capilares pulmonares e o fluxo sanguíneo.

(Frownfelter e Dean, 2004)

Retirado da “Fisioterapia Cardiopulmonar”, página 240.

A oxigenação está no entanto dependente da quantidade de ar que entra nas vias aéreas por minuto, tendo este de ser suficiente para suprimir as necessidades impostas. Este é o conceito de volume minuto que relaciona o número de vezes que o sujeito ventila (frequência respiratória) com a quantidade de ar que passa nas vias aéreas (volume corrente) por minuto (Frownfelter e Dean, 2004). O volume minuto pode ser calculado pela seguinte fórmula:

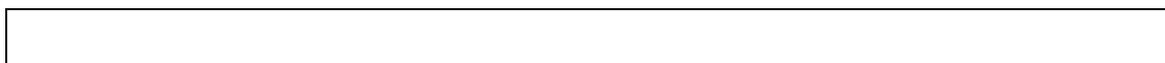


Figura 3. Fórmula de cálculo do volume minuto.

(Marcelino *et al.*, 2008)

Em suma, para que haja trocas gasosas suficientes para responder às necessidades dos sujeitos, tem de haver uma eficiente dinâmica ventilatória que permita uma relação adequada entre a entrada de ar nos pulmões (ventilação) - pela força e amplitude de contracção dos músculos inspiratórios, movimento costal, volume corrente e gradientes de pressão intra-pulmonares – e a perfusão sanguínea.

O posicionamento corporal pode afectar significativamente a função pulmonar, melhorando a relação ventilação/perfusão, otimizando a oxigenação, sendo por isso utilizada como uma intervenção terapêutica em sujeitos com disfunção respiratória admitidos nas UCI. Uma vez que esta intervenção tem uma natureza não invasiva torna-se uma intervenção de primeira linha (Mure e Lindahl, 2001; Richard *et al.*, 2006; Wong, 1998).

Segundo Frownfelter e Dean “(...) o posicionamento corporal terapêutico é a principal intervenção não-invasiva para que as formas invasivas, farmacológica e mecânica de suporte possam ser adiadas, reduzidas ou evitadas – este é o maior e mais importante objectivo da fisioterapia cardiopulmonar.” (2004: 236).

A ventilação mecânica altera os gradientes de pressão normal necessários para uma ventilação uniforme e, desta forma, passam a ser ventilados preferencialmente os ápex, contrariamente ao que é natural (Frownfelter e Dean, 2004). Esta alteração é visível em exames complementares de diagnóstico e, quando associada a posicionamento com menor inclinação em que os órgãos vão exercer pressão sobre o diafragma, explica o motivo por que as bases pulmonares se encontram geralmente colapsadas (Richard *et al.*, 2006). Sabendo ainda que, hierarquicamente, o volume residual (que tem especial importância na manutenção da abertura das vias aéreas) é superior na posição de pé, diminui na posição de sentado e, relativamente a esta, é cerca de 50% inferior em decúbito dorsal. Assim, a relação ventilação/perfusão é diferente entre indivíduos normais e em sujeitos sob VM (Wong, 1998; Frownfelter e Dean, 2004).

Conhecendo os efeitos dos vários posicionamentos sobre o sistema cardiovascular e o problema de base que levou à disfunção respiratória, é possível prescrever o melhor posicionamento a ser utilizado, bem como diminuir a utilização dos que potencialmente podem ser prejudiciais (Frownfelter e Dean, 2004). Na prática clínica, a posição ortostática ou com elevação da cabeceira são normalmente utilizadas para optimização da oxigenação e das trocas gasosas, uma vez que promovem o aumento da capacidade residual funcional durante a ventilação espontânea e sob VM. Esta elevação diminui a pressão exercida pelos órgãos sobre o diafragma tornando o movimento inspiratório mais eficaz com menor esforço (Marcelino *et al.*, 2008; Wong, 1998).

As posições de 30° e 45° de elevação da cabeceira foram estudadas por Bittner *et al.* (1996) que concluíram não terem efeito sobre a oxigenação, nem sobre a *compliance* estática e dinâmica. Atribuíram a falha nos resultados à restrição da mobilidade do diafragma e aumento da pressão intra-abdominal. No entanto, estudos mais recentes têm comprovado que o posicionamento a 45° de elevação da cabeceira está recomendado para a prevenção de pneumonia associada ao ventilador, na prevenção de aspiração de vômito e na diminuição da necessidade de aspiração de secreções. Este grau de elevação pode ainda melhorar a oxigenação e maximizar a capacidade ventilatória pela descompressão das bases pulmonares, permitindo um maior recrutamento das mesmas, por haver restauração das pressões intra-pleurais negativas normais (Frownfelter e Dean, 2004; Rose *et al.*, 2010). Embora apresente estas vantagens, este posicionamento foi questionado pela dificuldade de manter os sujeitos nesta posição e na possibilidade de formação de úlceras de pressão na zona isquiática (Wong, 1998; Kollef, 1999; Rose *et al.*, 2010).

A elevação da cabeceira a 45° e plano inclinado a 45° foram também estudados por Richard *et al.* (2006), em comparação com a posição de decúbito dorsal. Os resultados obtidos foram muito satisfatórios, uma vez que observou um aumento progressivo dos volumes pulmonares, associado à adaptação dos pulmões, e um maior recrutamento do diafragma por diminuição da pressão sobre as bases pulmonares.

Assim, com base na literatura consultada, parece haver interferência do posicionamento na dinâmica ventilatória e um papel decisivo da PVE no desmame ventilatório contido, ainda claro a interferência do posicionamento na dinâmica ventilatória durante uma PVE.

3 | Metodologia

3.1 | Objectivos gerais e específicos do estudo

O objectivo geral do estudo é verificar se os diferentes graus de elevação da cabeceira alteram a dinâmica ventilatória, durante uma prova de ventilação espontânea, em sujeitos sob ventilação mecânica em contexto de Unidades de Cuidados Intensivos.

Os objectivos específicos consistem (1) na avaliação do volume corrente e frequência respiratória, de forma a calcular o volume minuto e (2) na avaliação da pressão positiva no final da expiração, a pressão no final da inspiração e o volume corrente, de forma a calcular a *compliance* dinâmica.

3.2 | Questão orientadora

Será que os diferentes graus de elevação da cabeceira vão interferir com a dinâmica ventilatória em sujeitos sob ventilação mecânica, durante uma prova de ventilação espontânea?

3.3 | Tipo e desenho de estudo

O projecto a ser desenvolvido será do tipo Quasi-experimental em que irá ser estudado o efeito dos posicionamentos nos sujeitos durante a prova de ventilação espontânea. A amostra é constituída por apenas um grupo de sujeitos que serão controlo deles próprios, uma vez que os valores observados inicialmente servirão para comparar com os finais, de forma a saber se houve interferência da intervenção (Campana *et al.*, 2001).

Caracteriza-se por ser um estudo primário, pelas suas características de investigação originais, quantitativo, experimental do tipo relação estímulo/efeito. Não há aleatorização da amostra, sendo seleccionada por conveniência, uma vez que serão incluídos todos os sujeitos que cumpram os critérios delineados e dêem o seu consentimento para integração no estudo. O desenho de estudo é do tipo série temporal, uma vez que se pretende observar ao longo do tempo o resultado dos posicionamentos aplicados (Campana *et al.*, 2001).

3.4 | Seleção e caracterização da população alvo

População (N)

Sujeitos sob ventilação mecânica invasiva, internados em Unidades de Cuidados Intensivos, com indicação para realizar uma prova de ventilação espontânea.

Amostra (n)

Sujeitos sob ventilação mecânica invasiva, com indicação para realizar uma prova de ventilação espontânea, internados na Unidade de Cuidados Intensivos onde se realiza o estudo, durante o período experimental.

O número de sujeitos da amostra pode variar dependendo do hospital selecionado para o estudo, no entanto, segundo as estatísticas do Hospital de São João do Porto, o número de pessoas internadas em Unidades de Cuidados Intensivos foi de 1185 em 2010. Sendo o período experimental de seis meses e sabendo que em média 75% dos sujeitos se encontram sob ventilação mecânica, e destes cerca de 30% necessitam de suporte prolongado de VM (Esteban *et al.*, Ferreira, 2010; Piotto *et al.*, 2010), o número de sujeitos estimado para pertencer à amostra pode rondar os 120 sujeitos desde que cumpram a totalidade dos seguintes critérios de inclusão:

Crítérios de inclusão

Sujeitos sob ventilação mecânica invasiva, por um período superior a 24 horas, que consintam a sua integração no estudo (MacIntyre, 2001).

Crítérios de exclusão

Serão excluídos todos os sujeitos que apresentem qualquer um dos seguintes critérios.

- Não apresentarem todos os indicadores para a realização de prova de ventilação espontânea segundo as *guidelines* da American College of Chest Physicians, American Association of Respiratory Care e American College of Critical Care Medicine (MacIntyre, 2001).

- Idade inferior a 18 anos;
- Grávidas: devido ao aumento da pressão intra-abdominal e pelos riscos que possam estar associados ao feto;
- Não apresentarem abdómen mole e depressível: devido ao aumento da pressão intra-abdominal;
- Falha em provas de ventilação espontânea durante o período internamento em que se desenvolve o estudo;
- Alterações do posicionamento previsto durante a prova;
- Interrupção da prova de ventilação espontânea (Gnanapandithan *et al.*, 2010; Tzanis *et al.*, 2011).

3.5 | Instrumentos de medida

A avaliação e monitorização dos sujeitos requerem dois instrumentos:

- Ventilador;

Este deve ter capacidade para medir volumes correntes, volume minuto, pressão de pico, PEEP e FR e de ser possível extrair estes dados através de software.

- Cama com ângulo de secção traseira até 80° com medidor incorporado através de um monitor.

Para a medição da inclinação da cabeceira, pode também ser utilizado um goniómetro metálico que deve ficar preso na cama, no caso de esta não ter o sistema incorporado. A forma de medir o ângulo deve ser respeitada, adoptando sempre o mesmo instrumento.

3.6 | Variáveis e Hipóteses de estudo

Serão testados dois graus de elevação da cabeceira e avaliadas todas as variáveis dependentes para cada um dos posicionamentos. Assim, são definidas as seguintes variáveis:

Dependente: dinâmica ventilatória nos seus vários componentes;

- Volume corrente e frequência respiratória (FR), de forma a calcular o volume minuto;
- Pressão positiva no final da expiração (PEEP), pressão no final da inspiração (pressão de pico) e volume corrente, de forma a calcular a *compliance* dinâmica.

Independente: elevação da cabeceira;

- Elevação da cabeceira entre 50 e 60°;
- Elevação da cabeceira entre 70 e 80°.

Com base nos objectivos do estudo e nas variáveis definidas colocam-se as hipóteses, presentes na tabela 2, correspondentes ao posicionamento de elevação da cabeceira entre 50 e 60°, sendo as mesmas hipóteses colocadas para a elevação entre 70 e 80°.

Tabela 2. Hipóteses de estudo

Volume corrente	H1a: A elevação da cabeceira de 30 a 40° para 50 a 60° provoca alterações no volume corrente. H0a: A elevação da cabeceira de 30 a 40° para 50 a 60° não provoca alterações no volume corrente.
Frequência respiratória	H1b: A elevação da cabeceira de 30 a 40° para 50 a 60° provoca alterações na FR. H0b: A elevação da cabeceira de 30 a 40° para 50 a 60° não provoca alterações na FR.
Volume minuto	H1c: A elevação da cabeceira de 30 a 40° para 50 a 60° provoca alterações no volume minuto. H0c: A elevação da cabeceira de 30 a 40° para 50 a 60° não provoca alterações no volume minuto.

PEEP	H1d: A elevação da cabeceira de 30 a 40° para 50 a 60° provoca alterações na PEEP. H0d: A elevação da cabeceira de 30 a 40° para 50 a 60° não provoca alterações na PEEP.
Pressão de pico	H1e: A elevação da cabeceira de 30 a 40° para 50 a 60° provoca alterações na pressão de pico. H0e: A elevação da cabeceira de 30 a 40° para 50 a 60° não provoca alterações na pressão de pico.
Compliance dinâmica	H1f: A elevação da cabeceira de 30 a 40° para 50 a 60° provoca alterações na <i>compliance</i> dinâmica. H0f: A elevação da cabeceira de 30 a 40° para 50 a 60° não provoca alterações na <i>compliance</i> dinâmica.

3.7 | Tratamento de dados

O tratamento dos dados será realizado durante toda a fase de recolha e nos dois meses seguintes.

Numa primeira fase, os dados serão organizados no programa Microsoft Excel em várias tabelas (como demonstrado na Tabela 3), onde são registados os valores minuto a minuto, de forma a compreender o comportamento do sujeito ao longo do tempo. Esta tabela será realizada para cada uma das variáveis dependentes.

A linha da tabela que se segue ao número dos sujeitos corresponde à média de cada minuto de todos os sujeitos, sendo estes valores igualmente utilizados para a média dos valores de cinco em cinco minutos, correspondendo à linha seguinte. Assim, é possível apresentar resultados médios dos valores, a cada minuto e a cada cinco minutos, de todos os sujeitos da amostra. Serão igualmente calculados os desvios padrão (última linha) de cada minuto e dos grupos de cinco minutos, para que se possa compreender a discrepância de valores entre os sujeitos.

Tabela 3. Tabela de organização de dados no Microsoft Excel.

Sujeito/min.	1´	2´	3´	4´	5´	6´	7´	8´	9´	10´	...	35´
1												
2												
3												
...												
n												
Média												
Média de 5´												
Desvio padrão												
Desvio padrão de 5´												

Para calcular o volume minuto e a *compliance* dinâmica são utilizadas as fórmulas mencionadas na revisão da literatura. Estas vão ser também calculadas de minuto a minuto e a cada cinco minutos, a partir dos valores médios de cada minuto das constantes utilizadas nas fórmulas.

Os resultados serão apresentados sob a forma de gráficos de dispersão, para os valores de todos os minutos, e de cotação, para os intervalos de cada cinco minutos, para cada uma das variáveis dependentes.

Para melhor compreensão dos resultados relativos aos intervalos de cada cinco minutos, vão ser analisadas as diferenças percentuais, ou seja, vão ser calculadas as diferenças dos intervalos em relação aos valores anteriores, sob a forma de percentagem.

Para se obterem dados estatísticos generalizáveis, vai também ser aplicado o Teste Z, no programa *Statistic Package for Social Science* (SPSS), para os intervalos de cinco minutos (relativamente aos anteriores) para cada variável dependente, volume minuto e

compliance dinâmica. Este teste traduz-se num valor de prova (p) que, quando inferior a 0.05, comprova com 95% de certeza a hipótese de estudo.

Pretende-se que os resultados finais traduzam as alterações na dinâmica ventilatória durante o tempo de prova e, por isso, vai ser realizado um gráfico de linhas com as médias de minuto a minuto com todas as variáveis, sendo possível observar como se interrelacionam.

3.8 | Procedimentos

3.8.1 | Aprovação do estudo

A realização deste projecto encontra-se dependente da aprovação pela Universidade Atlântica, pela direcção do hospital onde se irá realizar o estudo, e/ou comissão de ética do mesmo, e/ou director da Unidade de Cuidados Intensivos seleccionada.

Mediante a aprovação por parte da Universidade Atlântica, irá ser enviada ao hospital seleccionado para a realização do estudo uma carta de apresentação (Apêndice I), à qual será anexado o projecto do estudo. Esta apresentação poderá realizar-se de outra forma, em conformidade com os procedimentos em vigor por parte da instituição.

Recebida a aprovação do hospital, irá ser agendada uma reunião com o director e respectiva equipa da Unidade de Cuidados Intensivos, em que será explicado o projecto e proposta a colaboração dos profissionais de saúde no estudo. Estes profissionais teriam de identificar os critérios de inclusão e exclusão dos sujeitos, de forma a serem integrados na amostra e garantir a realização do protocolo. Assim, o investigador distancia-se da realização prática do estudo, havendo menor enviesamento de resultados.

Obtendo todas as aprovações necessárias, será agendado um período de seis meses em que irá decorrer a recolha de dados, conforme a disponibilidade e possibilidade da unidade e dos profissionais.

Este estudo está projectado para ter uma duração de 10 meses a partir da aprovação do mesmo. O primeiro mês corresponde às reuniões com os profissionais de saúde da equipa, para apresentar o projecto e esclarecer todas as dúvidas que possam surgir. Os seis meses seguintes correspondem à recolha e análise de dados, uma vez que o investigador em nenhum momento recolhe informações ou está presente durante o período experimental. Os dois meses seguintes serão destinados ao tratamento de dados, discussão de resultados e conclusões do estudo. No décimo mês será feita a redacção do documento final. Na tabela 4, encontra-se o cronograma do estudo.

Tabela 4. Cronograma do estudo

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Agendamento de reuniões	■									
Integração dos profissionais	■									
Recolha de dados		■	■	■	■	■	■			
Tratamento dos dados		■	■	■	■	■	■	■	■	
Discussão e conclusão dos resultados								■	■	
Redacção do documento final										■

3.8.2 | Integração dos profissionais no estudo

Aos profissionais de saúde que integram a equipa da unidade irá ser entregue um dossier com os seis documentos necessários para a realização do estudo. Estes documentos contêm as informações necessárias para integrar os sujeitos na amostra, os procedimentos a serem realizados, a monitorização que deve ser feita durante a prova, a ficha do sujeito no estudo e os contactos do investigador. Estes documentos encontram-se no Apêndice II. Será também realizada uma reunião para apresentação dos mesmos e esclarecimento de dúvidas.

3.8.3 | Seleção da amostra

Quando reconhecido um sujeito que cumpra os critérios de integração (Documento 1 e 2 do Apêndice II), os profissionais de saúde devem expor ao sujeito em que consiste o estudo e esclarecer as dúvidas que possam surgir ao próprio e/ou familiares responsáveis, bem como apresentar a declaração de consentimento informado. O consentimento tem obrigatoriamente de ser dado pelo próprio, podendo o documento ser assinado por um familiar ou cuidador ou responsável clínico (Apêndice III). Posto isto, o médico responsável pelo sujeito, ou algum profissional por ele eleito, passa a ser responsável pela execução do protocolo em todos os seus procedimentos.

3.8.4 | Protocolo de intervenção

Tendo sido dado o consentimento para integração no estudo, o sujeito passa a fazer parte da amostra, sendo-lhe atribuído um número que corresponde à ordem de integração dos sujeitos no estudo. Desta forma, mantém-se o anonimato dos sujeitos durante a fase de análise e tratamento de dados. Este número deve igualmente ser colocado na folha de autorização de integração no estudo (sendo esta a única forma de identificar o sujeito) e no ficheiro com os resultados da intervenção.

O protocolo construído (Documento 3 do Apêndice II) tem como base as *guidelines* da American College of Chest Physicians, American Association of Respiratory Care e American College of Critical Care Medicine, assim como os indicadores para a realização de prova de ventilação espontânea (Documento 2 do Apêndice II) e os critérios de tolerância à mesma (Documento 4 do Apêndice II).

O protocolo de intervenção consiste numa avaliação contínua durante os primeiros 35 minutos da prova de ventilação espontânea. Nos primeiros 5 minutos, o sujeito encontra-se com a cabeceira elevada entre 30 e 40° para aferir se pode dar continuidade à prova. No quinto minuto, a cabeceira é elevada entre 50 e 60°, permanecendo nesta posição durante 15 minutos, sendo novamente elevada até aos 70 a 80°, mantendo-a até ao final dos 35 minutos. Na figura 4, está representada uma esquematização do protocolo a ser aplicado.

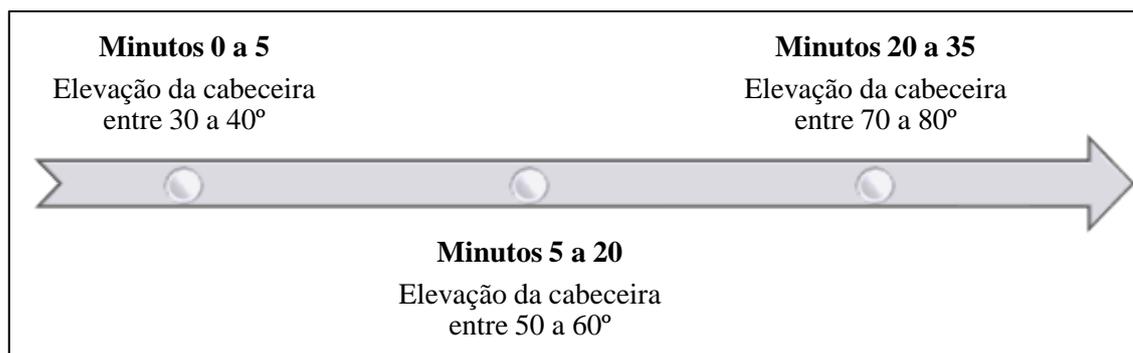


Figura 4 – Esquemática do protocolo de intervenção.

Periodicamente, o investigador recolhe os documentos e os ficheiros de todos os sujeitos constituintes da amostra que tenham recebido alta, ou que tenham falhado a prova de ventilação espontânea. Embora estes últimos não entrem no tratamento de dados como os restantes sujeitos, a análise dos motivos que os levaram a falhar a prova pode ser importante, podendo fazer sugerir novas linhas de investigação para o futuro.

4 | Reflexões Finais e Conclusão

Após a elaboração deste projecto e mercê de um conhecimento mais global e aprofundado sobre o tema, colocaram-se novas questões susceptíveis de reflexão.

Na revisão da literatura encontra-se descrito que a dinâmica ventilatória depende de vários factores. Alguns destes são contemplados no protocolo deste projecto, não abrangendo a avaliação da força dos músculos inspiratórios. Esta decisão deve-se à impossibilidade de o fazer durante a prova de ventilação espontânea, que é alvo do projecto, em que os sujeitos não devem ser submetidos a cargas adicionais para melhor aferir a sua capacidade de ventilar espontaneamente. Esta avaliação poderia ser realizada separadamente através do teste de trigger, também utilizado em contexto de cuidados intensivos, no entanto, não constitui objectivo do projecto.

Outros aspectos não abrangidos no projecto são a avaliação da tosse e a desobstrução da via aérea, como factores importantes na decisão da remoção do tubo traqueal, pelas razões já apontadas, embora estejam intimamente relacionadas com o tema.

Os posicionamentos propostos na metodologia deste projecto assentam em bases teóricas descritas na revisão da literatura, embora não sejam contemplados outros com o mesmo suporte teórico, por motivos de aplicabilidade prática e necessidade de recursos materiais e humanos, nomeadamente posicionamentos em plano inclinado com diferentes elevações e posição de sentado.

Pode também ser objecto de reflexão o tipo de estudo seleccionado e desenho metodológico deste projecto, uma vez que a opção recaiu em estudar apenas um grupo de sujeitos sendo controlo si próprios e não num desenho com maior validade científica, em que são comparados os resultados de vários grupos e aleatorizada a amostra. A escolha teve em conta o objectivo do estudo, uma vez que se propõe observar as alterações da dinâmica ventilatória proporcionadas pelo posicionamento ao longo do tempo e não o posicionamento óptimo para realizar a prova de ventilação espontânea. Desta forma, o projecto pode ser um ponto de partida para uma investigação mais aprofundada sobre o tema. Adicionalmente, o tipo de estudo randomizado, pela sua força científica e possibilidade de extrapolar resultados, requer do investigador

competências e experiência já adquiridas em várias fases formação, o que não é o caso, uma vez que me encontro no final de licenciatura.

Embora em termos hierárquicos este estudo não se apresente ao nível do estudo randomizado, a opção tomada vai ao encontro do objectivo final de elaborar um projecto com viabilidade prática. Assim, considero que os objectivos propostos para este trabalho foram atingidos por ter conseguido elaborar um projecto com bom suporte teórico e aplicabilidade prática, tendo em conta os recursos das unidades de cuidados intensivos portuguesas.

Este trabalho facultou uma visão mais ampla do trabalho profissional, nomeadamente no reconhecimento da investigação como uma necessidade contínua para fundamentação e eficácia da prática clínica. Cada sujeito é alvo de investigação pela sua especificidade e características únicas, constituindo fonte de experiência e de conhecimentos, conferindo maior segurança aos profissionais de saúde. Este facto tornou-se óbvio no que concerne à medicina intensiva em que é constante a necessidade de minimizar os erros e prevenir complicações.

Houve também o reconhecimento de que a investigação é um processo complexo, não só na fase conceptual de procura de informação credenciada e actual e na aquisição de conhecimentos (suporte teórico científico), bem como na fase experimental em que a realização do trabalho não está apenas dependente do investigador mas de múltiplos recursos (humanos, financeiros, materiais).

Este projecto constitui o culminar de um processo de formação em que o conceito da fisioterapia se foi tornando cada vez mais amplo, evidenciando a necessidade de aprendizagem contínua e desenvolvimento de capacidades conducentes a um enriquecimento pessoal e realização profissional.

5 | Referências Bibliográficas

- Alía, I., e Esteban, A. (2000). "Weaning from mechanical ventilation". *Critical Care* , pp. 72-80.
- Bisset, B., Leditschke, A., Paratz, J., e Boots, R. (2012). "Protocol: inspiratory muscle training for promoting recovery and outcomes in ventilated patients (Improve): a randomised controlled trial". *British Medical Journal Open* , pp. 1-8.
- Bittner, E., Chendrasekhar, A., Pillai, S., e Timerlake, G. (1996). "Changes in oxygenation and compliance as related to body position in acute lung injury". *The American Journal of Surgery* , pp. 1038-1041.
- Blackwood, B., Alderdice, F., Burns, K., Cardwell, C., Lavery, G., e O'Halloran, P. (2011). "Use of weaning protocols for reducing duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients: Cochrane systematic review and meta-analysis". *British Medical Journal* , pp. 1-14.
- Boles, J., Connors, A., Herridge, M., Marsh, B., Melot, C., Paerl, R., et al. (2007). "Weaning from mechanical ventilation". *European Respiratory Journal* , pp. 1033-1049.
- Burns, S., Fisher, C., S., T., Lewis, R., Merrel, P., Conaway, M., et al. (2012). "The Relationship of 26 Clinical Factors to Weaning Outcome". *American Journal of Critical Care* , pp. 51-59.
- Campana, A., Padovani, C., Iaria, C., Freitas, C., Paiva, S., e Hossne, W. (2001). "*Investigação científica na área médica*". São Paulo: Manole.
- Chittawatnarat, K., e Thongchai, C. (2009). "Spontaneous Breathing Trial with Low Pressure Support Protocol for Weaning Respirator in Surgical ICU". *Journal of The Medical Association of Thailand* , pp. 1306-1312.
- Eskandar, N., e Apostolakos, M. (2007). "Weaning from Mechanical Ventilation". *Critical Care Clinics* , pp. 263-274.

- Esteban, A., Alía, I., Gordo, F., Fernández, R., Solsona, J., Vallverdú, I., et al. (1997). "Extubation Outcome after Spontaneous Breathing Trials with T-Tube or Pressure Support Ventilation". *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* , pp. 459-465.
- Esteban, A., Anzueto, A., Alía, I., Gordo, F., Apezteguía, C., Pálizas, F., et al. (2000). "How is Mechanical ventilation Employed in the Intensive Care Unit?" *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* , pp. 1450-1458.
- Esteban, A., Anzueto, A., Frutos, F., Alía, I., Brochard, L., Stewart, T., et al. (2002). "Characteristics and Outcomes in Adult Patients Receiving Mechanical Ventilation". *Caring for the Critically ill Patient* , pp. 345-355.
- Ferreira, A. (2011). *Relatório & contas 2010 - Obtido de Hospital de São João*. Disponível on-line em: <http://www.chsj.pt/files/2/documentos/2011072011564831920.pdf>. Último acesso em 03-06-2012
- Frownfelter, D., & Dean, E. (2004). *Fisioterapia Cardiopulmonar - Princípios e Prática*. São Paulo: Revinter.
- Gnanapandithan, K., Agarwal, R., Aggarwal, A., e Gupta, D. (2011). "Weaning by gradual pressure support (PS) reduction without an initial spontaneous breathing trial (SBT) versus PS-supported SBT: A pilot study". *Revista portuguesa de pneumologia* , pp. 244-252.
- Goldwasser, R., e David, C. (2007). "Desmame da Ventilação Mecânica: Promova uma Estratégia". *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* , pp. 107-112.
- Hermens, G., Agten, A., Testelmans, D., Dscramer, M., e Gayan-Ramirez, G. (2010). "Increased duration of mechanical ventilation is associated with decreased diaphragmatic force: a prospective observational study". *Critical Care* .
- Kollef, M. (1999). "The Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia". *Massachusetts Medical Society* , pp. 627-634.

- Lellouche, F., Mancebo, J., Jolliet, P., Roeseler, J., Schortgen, F., Dojat, M., et al. (2005). "A Multicenter Randomized Trial of Computer-driven Protocolized Weaning from Mechanical Ventilation". *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* , pp. 894-900.
- Levine, S., Nguyen, T., Taylor, N., Friscia, M., Budak, M., Rothenberg, P., et al. (2008). "Rapid Disuse Atrophy of Diaphragm Fiber in Mechanically Ventilated Humans". *The new England Journal of Medicine* , pp. 1327-1335.
- MacIntyre, N. (2005). "Current Issues in Mechanical Ventilation for Respiratory Failure". *Chest* , pp. 560-568.
- MacIntyre, N. (2001). "Evidence - Based Guidelines for Weaning and Discontinuing Ventilatory Support: A Collective Task Force Facilitated by the American College of Chest Physicians; the American Association for Respiratory Care; and the American College of Critical Care Medicine". *Chest* , pp. 375-395.
- Marcelino, P., Marum, S., Fernandes, A., Germano, N., Dias, C., Ribeiro, P., et al. (2008). "*Manual de ventilação mecânica no adulto - Abordagem ao doente crítico*". Loures: Lusociência.
- Matin, A., Smith, B., Davenport, P., Harman, E., Gonzalez-Rothi, R., Baz, M., et al. (2011). "Inspiratory muscle strength training improves weaning outcome in failure to wean patients: a randomized trial". *Critical Care* , pp. 1-12.
- Moodie, L., Reeve, J., e Elkins, M. (2011). "Inspiratory muscle training increases inspiratory muscle strength in patients weaning from mechanical ventilation: a systematic review". *Journal of Physiotherapy* , pp. 213-221.
- Moodie, L., Reeve, J., Vermeulen, N., e Elkins, M. (2011). "Inspiratory muscle training to facilitate weaning from mechanical ventilation: protocol for a systematic review". *BioMed Central* , pp. 1-6.
- Mure, M., e Lindahl, S. (2011). "Prone position improves gas exchange - but how?" *Acta Anaesthesiol Scand* , pp. 150-159.

- Piotto, R., Maia, L., Machado, M., e Orrico, S. (2011). "Efeitos da aplicação de protocolo de desmame de ventilação mecânica em Unidade Coronária: estudo randomizado". *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular* , pp. 213-221.
- Polkey, M., e Moxham, J. (2001). "Clinical Aspects of Respiratory Muscle Dysfunction in the Critically III". *Critical Care review* , pp. 926-939.
- Richard, J., Maggiore, S., Mancebo, J., Lemaire, F., Jonson, B., e Brochard, L. (2006). "Effects of vertical positioning on gas exchange and lung volumes in acute respiratory distress syndrome". *Intensive Care Med* , pp. 1623-1626.
- Rose, L., Baldwin, I., Crawford, T., e Parke, R. (2010). "Semirecumbent Positioning in Ventilator-Dependent Patients: A Multicenter, Observational Study". *American Journal of Critical Care* , pp. 99-108.
- Rose, L., Blackwood, B., Burns, S., Frazier, S., e Egerod, I. (2011). "International Perspectives on the influence of Structure and Process of Weaning From Mechanical Ventilation". *American Journal of Critical Care* , pp. 9-18.
- Thomsen, G., Snow, G., Rodriguez, L., e Hopkins, R. (2008). "Patients with respiratory failure increase ambulation after transfer to an intensive care unit where early activity is a priority". *Critical Care Medicine* , pp. 1119-1124.
- Tzani, G., Vasileiadis, I., Zervakis, D., Karatzanos, E., Dimopoulos, S., Pitsolis, T., et al. (2011). "Maximum inspiratory pressure, a surrogate parameter for the assessment of ICU-acquired weakness". *BioMed Central Anesthesiology* , pp. 1-7.
- Vassilakopoulos, T., Zakyntinos, S., e Roussos, C. (2005). "Bench-to-bedside review: Weaning failure - should we rest the respiratory muscles with controlled mechanical ventilation". *BioMed Central* , pp. 1-5.
- Wong, W. (1999). "Use of body positioning in the mechanically ventilated patient with acute respiratory failure: Application of Sackett's rules of evidence". *Physiotherapy Theory and Practice* , pp. 25-41.

6 | Apêndices

Apêndice I – Carta de apresentação do projecto.

Direcção do Hospital
Morada

Exm(a) Sr(a) Presidente da direcção do Hospital xx.

No âmbito da realização do Projecto de Investigação, do curso de Licenciatura em Fisioterapia da Escola Superior de Saúde Atlântica, eu, Mariana Vaz de Mascarenhas Almada Guerra, venho por este meio solicitar a realização de um estudo Quasi-experimental na Unidade de Cuidados Intensivos do hospital.

O objectivo do estudo é compreender as alterações na mecânica ventilatória, proporcionada por diferentes graus de elevação da cabeceira, durante uma prova de ventilação espontânea em sujeitos sob ventilação mecânica. O motivo que levou à realização deste estudo foi o tempo excessivo em que os sujeitos se encontram a realizar o desmame ventilatório, aumentando as complicações associadas à ventilação mecânica e o tempo de internamento dos sujeitos, o que se reflecte nos custos hospitalares.

O estudo está projectado para ter uma duração de dez meses, dos quais seis são destinados à recolha de dados dos sujeitos. Para a concretização do estudo, foi realizado um protocolo de intervenção baseado nas mais recentes guidelines relativas ao tema, bem como definidos critérios rigorosos para caracterizar a amostra, de forma a garantir a segurança dos sujeitos.

Encontra-se anexado a esta carta o projecto do estudo para proporcionar informação mais ampla relativamente à metodologia proposta para o estudo e aos pressupostos teóricos que o suportam. Informo também que os dados recolhidos serão usados exclusivamente para os fins desta investigação, garantindo a confidencialidade dos sujeitos.

Agradecendo antecipadamente a atenção e colaboração de V. Ex.^a,

Com os melhores Cumprimentos,

Mariana Almada Guerra

Apêndice II – Documentação necessária para a realização do estudo.

Documento 1: Seleção da amostra

A população alvo deste estudo corresponde a todos os sujeitos que estejam sob ventilação mecânica invasiva, por um período superior a 24 horas, internados na Unidade de Cuidados Intensivos durante o fase de recolha de dados, com indicação para realizar uma prova de ventilação espontânea. Para poderem integrar a amostra, os sujeitos não podem ter nenhum dos critérios de exclusão abaixo enumerados:

Crítérios de exclusão

- Não apresentarem todos os indicadores para a realização de prova de ventilação espontânea descritos no Documento 2;
- Idade inferior a 18 anos;
- Grávidas;
- Não apresentarem abdómen mole e depressível;
- Falha em provas de ventilação espontânea durante o período internamento em que se desenvolve o estudo;
- Alterações do posicionamento previsto durante a prova;
- Interrupção da prova de ventilação espontânea.

Os critérios de exclusão são válidos não só para determinar a não integração na amostra, como para a exclusão durante a fase experimental, devendo no último caso ser especificado o respectivo critério no Documento 5.

Os sujeitos que integrem a população alvo e não apresentem nenhum dos critérios de exclusão são potenciais participantes no estudo aos quais deverá ser explicado o objectivo e procedimentos para que possam integrar a amostra. Por último, deve ser entregue a declaração de consentimento informado que deve ser assinada pelo sujeito, um familiar ou responsável com o consentimento do próprio.

Documento 2: Indicadores para realização de uma prova de ventilação espontânea

O sujeito deve reunir todas as condições abaixo referidas para poder iniciar uma prova de ventilação espontânea.

- 1) Evidência de remissão do motivo que levou à insuficiência respiratória;
- 2) Oxigenação adequada:
 - a. $PaO_2/FiO_2 > 150$ a 200;
 - b. $PEEP \leq 5$ a 8 cmH_2O ;
 - c. $FiO_2 \leq 0,4$ a 0,5;
- 3) $pH \geq 7,25$;
- 4) Estabilidade hemodinâmica: ausência de isquemia cardíaca e ausência de hipotensão significativa (condição que necessite de terapia vasopressora ou apenas com doses baixas vasopressores como Dopamina e Dobutamina, $< 5 \mu g/Kg/min$);
- 5) Capacidade de iniciar esforço respiratório.

Documento 3: Protocolo de intervenção

Integração do sujeito no estudo	Atribuição de um número ao sujeito tendo em conta a ordem de integração no estudo; Preenchimento do Documento 5 com os dados do sujeito.
Início dos procedimentos	
Posicionar o sujeito, de forma a que a anca esteja junto a zona da cama a ser elevada, ficando o tronco paralelo a este segmento, para que os graus de elevação sejam reais; Colocar a cabeceira entre os 30 e os 40°.	
Início da prova de ventilação espontânea	
Minuto 0	Deve ser retirada a modalidade ventilatória que estava a ser utilizada e passar para uma modalidade de pressão de suporte entre 5 e 7 cmH ₂ O com a mesma percentagem de administração de oxigénio.
O sujeito deve estar sob supervisão permanente do profissional de saúde, estando este atento a todos os sinais de intolerância à prova descritos no Documento 4; Se durante este período de tempo o sujeito não apresentar nenhum sinal de intolerância, deve dar-se seguimento à prova. Caso haja algum sinal, o profissional que está a supervisionar a prova deve repor a modalidade ventilatória anterior e colocar no Documento 5 o motivo que levou à intolerância e interrupção da prova.	
Minuto 5	Elevar a cabeceira entre os 50 e os 60°; Verificar o posicionamento e os graus de elevação da cabeceira.
Minuto 20	Elevar a cabeceira entre os 70 e os 80°; Verificar o posicionamento e os graus de elevação da cabeceira.

Minuto 35	Colocar o sujeito na posição em que apresentou melhores resultados na dinâmica ventilatória, para que possa dar continuidade à prova.
Transferir os dados referentes aos primeiros 35 minutos de prova para um computador, devendo o nome do ficheiro corresponder ao número atribuído ao sujeito; No final da prova, acabar de preencher o Documento 5.	

Nota: o profissional de saúde destacado para a execução do protocolo fica responsável pelo mesmo em todos os seus procedimentos. Para que haja o menor enviesamento de dados possível, o protocolo deve ser seguido rigorosamente.

Documento 4: Critérios de tolerância à prova de ventilação espontânea

Dados objectivos de tolerância	<p>Aceitabilidade das trocas gasosas:</p> <ul style="list-style-type: none">• $\text{SatO}_2 \geq 85-90\%$;• $\text{PO}_2 \geq 50-60 \text{ mmHg}$;• $\text{pH} \geq 7,32$;• Aumento de $\text{PaCO}_2 \leq 10 \text{ mmHg}$. <p>Estabilidade hemodinâmica:</p> <ul style="list-style-type: none">• $\text{Pulsação} < 120-140 \text{ bpm}$, não havendo um aumento superior a 20%;• $\text{Pressão Arterial Sistólica (PAS)} < 180-200$;• $\text{Pressão Arterial Diastólica (PAD)} > 90 \text{ mmHg}$, não havendo um aumento superior a 20%. <p>Padrão ventilatório estável:</p> <ul style="list-style-type: none">• $\text{Frequência Respiratória} \leq 30-35 \text{ cpm}$, não havendo um aumento superior a 50%.
Dados subjectivo de intolerância	<p>Modificações do estado mental: sonolência, coma, agitação, ansiedade;</p> <p>Aparecimento ou aumento do desconforto;</p> <p>Diaforese;</p> <p>Sinais objectivos de dificuldade respiratória.</p>

Documento 5: Ficha do sujeito no estudo

Dados pessoais

Nome		Número do estudo	
Idade		Sexo	

Dados clínicos

Data de admissão à UCI		Data de saída da UCI	
Motivo de internamento na UCI			

Ventilação mecânica

Motivo de suporte ventilatório						
Data de início		Data de fim				
Data de início de PVE		Duração da PVE				
Tipo de intubação	Oro-traqueal		Naso-traqueal		Traqueostomia	
Completou a prova de ventilação espontânea: Sim ____ Não ____						
Se não completou a prova, qual foi o sinal de intolerância à prova ou critério de exclusão?						
Início da intolerância _____ min Posicionamento _____						

Dias de internamento		Dias sob suporte ventilatório	
----------------------	--	-------------------------------	--

Profissional responsável pela realização do protocolo

Data: ____/____/____

Documento 6: Contactos do investigador

Investigadora: Mariana Almada Guerra

(Finalista da Licenciatura em Fisioterapia na Universidade Atlântica)

Contactos:

- 91 492 36 04;
- 21 385 36 38;

E-mail:

- marianaa.guerra@hotmail.com;
- marianaguerra89@gmail.com.

Apêndice III – Declaração de Consentimento Informado.



Declaração de Consentimento Informado

Declaro que fui informado(a) e esclarecido(a) relativamente ao estudo intitulado “Posicionamento durante uma prova de ventilação espontânea – Interferência da elevação da cabeceira na dinâmica ventilatória”, cujo objectivo consiste em aferir se os diferentes graus de elevação da cabeceira vão interferir com a dinâmica ventilatória, durante uma prova de ventilação espontânea.

Fui inteiramente esclarecido(a) relativamente aos procedimentos do estudo e informado(a) que os mesmos se basearam na mais credível investigação científica, de forma a que não seja submetido(a) a quaisquer riscos decorrentes da participação do estudo.

Desta forma, autorizo que os dados retirados no âmbito deste estudo sejam utilizados exclusivamente para fins académicos na universidade Atlântica, mantendo sempre o anonimato relativamente aos mesmos.

Barcarena, ____ de _____ de _____

(Nome e assinatura do utente, do cuidador responsável ou responsável clínico)