

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE MEDICINA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**ROSANGELA OLIVEIRA FELICE**

**Influência das diferentes inclinações de cabeceiras na  
monitorização hemodinâmica do paciente crítico**

**UBERLÂNDIA**

**2014**

**ROSANGELA OLIVEIRA FELICE**

**Influência das diferentes inclinações de cabeceiras na  
monitorização hemodinâmica do paciente crítico**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, da Faculdade de Medicina, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

**Área de concentração:** Ciências da Saúde.

**Orientador:** Prof. Dr. Elmiro Santos Resende

**Co-orientador:** Prof. Dr. Thúlio Marques Cunha

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Elmiro Santos Resende - UFU

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rhanna Emanuela Fontenele Lima de Carvalho -UECE

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Karine Santana de Azevedo Zago - UFU

**UBERLÂNDIA**

**2014**

## DEDICATÓRIA

A **DEUS**, que na minha insignificância, concede a oportunidade de conviver com pessoas tão especiais em família e amigos.

Ao meu esposo **Cláudio**, pelo amor, paciência, compreensão, por acreditar junto comigo nos meus sonhos e jamais permitir que eu desista. Pelo apoio incondicional, sem cobranças, pelas palavras de otimismo e por enxergar sempre o lado bom da vida. Você é um presente de DEUS em minha vida.

Às minhas maiores riquezas, meus filhos **Jéssica, Igor e Agatha**, bênçãos da minha vida! Pelo amor sincero, pelas palavras de carinho e atenção que, mesmo em momentos difíceis, conseguem que me fazem rir, quando muitas vezes quero chorar. Por permitir que todos os dias eu olhe para vocês e enxergue sinceridade, pureza e presença de DEUS.

Aos meus pais, **Tarcila e José Francisco** (*sempre presente*). Pela simplicidade, amor, carinho e compreensão. Pelas lutas e dificuldades que os vi passar e sempre me protegeram. Obrigada pelo exemplo de caráter e dignidade, hoje reconheço que fazem a diferença na minha vida.

Aos meus irmãos **Marilda e Humberto**, hoje digo irmãos porque é assim que penso sobre vocês. Especiais em todos os momentos de minha vida, me ensinaram a caminhar pela trajetória acadêmica com o pensamento de que **“NADA É RUIM SE É FEITO COM AMOR”**.

Aos meus amigos **Rita e Leandro** pelo incentivo, participação e auxílio em todos os momentos. Jamais me esquecerei de tudo que fizeram por mim.

Às minhas amigas **Kitty, Fá , Thaty e Maisa**, por me acolherem em sua família como uma irmã, pelos ensinamentos e por partilharem, acreditarem e torcerem sempre por mim. Amo imensamente a cada uma de vocês. Obrigada por jamais permitirem que eu me esqueça de que “**DEUS sempre está no controle**”.

À minha querida **Rosa** que, como o próprio nome diz, agradável aos olhos e pureza de coração. Obrigada por torcer por mim!

À minha querida **Ana!** Como o nome diz: pureza e simplicidade, parceira. Você é um anjo que DEUS enviou em minha vida. Obrigada por acreditar em mim e contribuir para que mais

esse sonho se tornasse realidade! Obrigada por me ajudar nessa etapa mais difícil. Você faz parte da minha história!

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador **Prof. Dr. Elmiro Santos Resende**, mais que um mestre, um amigo. Exemplo de competência, humildade, simplicidade e profundo amor pela pesquisa. Minha mais profunda gratidão por ter me acolhido e compartilhado seus conhecimentos, pela paciência e perseverança com que me conduziu na execução deste trabalho. O Senhor realmente é um exemplo de sabedoria a ser seguido.

Ao **Prof. Dr. Thúlio Marquez Cunha** pela prontidão em participar do estudo, pelo exemplo de dedicação e profissionalismo. Agradeço pela paciência, pelas valiosas orientações e por não medir esforços em colaborar na finalização desse trabalho. A você minha sincera gratidão.

Ao querido amigo e **Prof. Durval Veloso Silva**, muito obrigada pela confiança e apoio em mais essa etapa da minha história.

A **Prof<sup>a</sup> e amiga Ms. Fabíola Gomes**, parceira de todos os momentos pelos ensinamentos e sugestões na execução desse trabalho.

A **Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Prof<sup>a</sup>. Karine Zago**, pelos ensinamentos e sugestões na execução desse trabalho.

Ao **Prof. Dr. Orlando Cesar Manteses**, pelo exemplo de conduta, de ética e de vida que sempre me transmitiu. Obrigada por ter aceitado participar de minha banca de qualificação, pelas sugestões, elogios e orientações. Minha eterna gratidão e admiração!

Ao **Prof. Dr. Quintiliano Nomelini** pela paciência e competência nas inúmeras discussões na execução da estatística desse estudo. A você muito obrigada.

**Prof. Dr. João Lucas O'Conell** por aceitar o convite de participar na minha defesa.

**Ao grupo de pesquisa vinculado ao Prof. Dr. Elmiro:** Obrigada pela paciência de todos vocês em assistir e participar das apresentações de uma professora aprendiz. Obrigada pelos questionamentos e sugestões que fizeram com que o trabalho fosse aperfeiçoado. A todos vocês meu carinho, respeito e gratidão.

Aos meus colegas da **UTI** pela oportunidade de trabalhar e de desfrutar de companhias tão agradáveis que proporcionam momentos inesquecíveis e pela ajuda na execução desse trabalho.

Às Secretárias do Programa de Mestrado em Ciências da Saúde, **Gisele e Viviane**, agradeço pelo carinho, dedicação e paciência dispensadas a mim, todas as vezes que precisei de vocês.

A todos, que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta pesquisa. Muito obrigada!

## EPÍGRAFE

*Confia no Senhor e faze o bem; habitarás na terra e, verdadeiramente, serás alimentado. Deleita-te também no senhor, e ele te concederá o que deseja o teu coração. Entrega o teu caminho ao Senhor, confia nele, e ele tudo fará. E ele fará sobressair a tua justiça como a luz; e o teu juízo, como o meio-dia.*

Salmos 37:3-6

## **LISTA DE SIGLAS**

ADFVE	- Área Diastólica Final do Ventrículo Esquerdo
AD	- Átrio Direito
ANOVA	- Análise de Variância
APACHE II	- Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II
AUC	- Área sob a curva
DC	- Débito Cardíaco
DW	- Durbin Watson
ECG	- Eletrocardiograma
ETT	- Ecotranstorácico
ETE	- Ecotransesofágico
FC	- Frequência Cardíaca
FIO <sub>2</sub>	- Fração inspiratória de Oxigênio
FR	- Frequência Respiratória
HC-UFU	- Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia
IC	- Índice Cardíaco
IDVI	- Índice de Distensibilidade da veia cava inferior
LAM	- Linha axilar média
MLG	- Modelos lineares generalizados
PAD	- Pressão arterial diastólica
PAM	- Pressão arterial média
PAO <sub>2</sub>	- Pressão arterial de oxigênio
PAE	- Pressão de átrio esquerdo
PAV	- Pneumonia associada a ventilação
PEEP	- Pressão Expiratória Final

POAP	- Pressão de Oclusão da Artéria Pulmonar
PSVD	- Pressão sistólica no ventrículo direito
PVC	- Pressão Venosa Central
PPV	- Variação da pressão de pulso
RASS	- Richmond Agitation Sedation Scale
ROC	- Receiver Operating Characteristic
SAPS III	- Simplified Acute Physiology Score 3
SvO2	- Saturação Venosa Mista de O2
SVV	- Variação do volume sistólico
SPV	- Variação pressão sistólica
TCLE	- Termo de consentimento livre esclarecido
VD	- Ventrículo Direito
VDFVD	- Volume Diastólico Final do Ventrículo Direito
VE	- Ventrículo Esquerdo
VPN	- Valor preditivo negativo
VPP	- Valor preditivo positivo
VT	- Volume Total
VTIFA	- Integral de fluxo aórtico
VTIFM	- Integral de fluxo mitral
UTI	- Unidade de Terapia Intensiva
W	- Wilcoxon
ΔPP	- Delta PP

FELICE, R.O. **Influência das diferentes inclinações de cabeceiras na monitorização Hemodinâmica do paciente crítico** 63f.Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde)-Faculdade de Medicina. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.

## RESUMO

**Introdução:** A gestão de pacientes no serviço de terapia intensiva requer monitorização dos parâmetros hemodinâmicos, garantindo otimização e controle da volemia. Estudos indicam ser desnecessário o posicionamento horizontal para aferição correta de pressões invasivas. Contudo são escassas as comparações entre o efeito das inclinações de 0°, 30° e 60° sobre os diferentes tipos de medidas hemodinâmicas. **Objetivos:** Verificar efeitos de diferentes inclinações de cabeceiras sobre medidas de variação da pressão de pulso ( $\Delta$ PP), pressão venosa central (PVC), índice de distensibilidade da veia cava (IDVI), débito cardíaco (DC) e pressão arterial média (PAM). Comparar o valor preditivo para a indicação de volume utilizando o PVC e  $\Delta$ PP como preditor de IDVI. **Métodos:** Estudo prospectivo com 31 pacientes internados no setor de terapia intensiva do HCU-UFG. Os pacientes foram posicionados com inclinação de cabeceiras 0°, 30°, e 60°. Para cada inclinação foram obtidas medidas de  $\Delta$ PP, PVC, IDVI, DC e PAM. Para comparação dos resultados foi empregada análise de variância para delineamento de blocos causalizados. **Resultados:** Não houve diferenças estatisticamente significantes para as medidas obtidas nas inclinações 0° e 30°. Na inclinação 60°, houve variações estatisticamente significativas do  $\Delta$ PP e do DC. Tomando como referência a variável IDVI como preditora de volemia, ao ser correlacionada com as variáveis PVC e  $\Delta$ PP, esta última apresentou forte correlação com o IDVI. **Conclusão:** Os resultados permitem sugerir que o paciente pode ser mantido com a inclinação de cabeceira a 30° para aferição de variáveis hemodinâmicas. Sugerimos incluir as avaliações de  $\Delta$ PP ao uso diário nas unidades de terapia intensiva como preditivo de volemia.

**Palavras chave:** Monitorização hemodinâmica, inclinações de cabeceiras.

**FELICE, R.O. Influence of different backrest inclinations in hemodynamic monitoring of critically ill patients.** 2014, 63f. Thesis (Master of Health Science) School of Medicine. Federal University of Uberlândia, Uberlândia, 2014.

## ABSTRACT

**Introduction:** The management of patients in intensive care service requires monitoring of hemodynamic parameters, ensuring optimization and control of blood volume. Studies indicate that the correct horizontal positioning is unnecessary to invasive measurement of pressures. However there are few comparisons between the effect of the inclinations of 0°, 30° and 60° on the different types of hemodynamic measurements. **Objectives:** To investigate the effects of different backrest inclinations on measures of variation in pulse pressure ( $\Delta$ PP), central venous pressure (CVP), distensibility index of the vena cava (IDVI), cardiac output (CO) and mean arterial pressure (MAP). Compare the predictive value for indicating volume using CVP and  $\Delta$ PP as a predictor of IDVI. **Methods:** A prospective study of 31 patients admitted to the intensive care unit of the HCU-UFG. Patients were positioned with backrest inclination of 0°, 30° and 60°. For each inclination, measures  $\Delta$ PP, CVP, IDVI, CO and MAP were obtained. For comparison of the results between groups was used analysis of variance. **Results:** There were no significant differences between the measurements obtained on the inclination 0° and 30°. In the inclination of 60°, significant variations in measures of  $\Delta$ PP and CO were found. Referring to IDVI variable as a predictor of blood volume, when correlated with the CVP and  $\Delta$ PP variables, the latter showed a strong correlation with the IDVI. **Conclusion:** The results suggest that the patient can be maintained with the backrest inclination of 30° to measurement of hemodynamic variables. The authors suggest the inclusion of assessments of  $\Delta$ PP in daily use as a predictor of blood volume, in intensive care units.

**Keywords:** hemodynamic monitoring, backrest inclinations

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>19</b>
3.1 LOCAL DO ESTUDO.....	19
3.2 TIPO DE ESTUDO .....	19
3.3 POPULAÇÃO DO ESTUDO .....	19
3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO .....	19
3.5 COLETA DE DADOS.....	20
3.6 DELINEAMENTO DO ESTUDO .....	20
3.7 TECNICAS DE MONITORAMENTO.....	22
3.8 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	28
3.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	28
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>31</b>
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>43</b>
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>46</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXOS I.....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXOS II.....</b>	<b>56</b>
<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>58</b>
<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>59</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A gestão de pacientes no serviço de terapia intensiva requer monitorização e otimização de parâmetros hemodinâmicos. Neste contexto o choque circulatório independente da sua etiologia, gera incapacidade no sistema cardiovascular de manter perfusão suficiente e homeostase, causando situações de hipotensão e oligúria. Essas alterações comprometem o metabolismo celular do paciente e, se não corrigidas, levam à disfunção de múltiplos órgãos podendo chegar à morte (VICENTE; RODRIGUES; SILVA JÚNIOR et al. 2008).

No atendimento a essa condição, uma das primeiras opções de tratamento é a oferta de fluídos (MICHARD et al. 2000). O resultado esperado é o aumento do volume sistólico do ventrículo esquerdo e, consequentemente, do débito cardíaco (DC), melhorando então a oferta de oxigênio aos tecidos (GUYTON; HALL 2006).

Contudo, efeitos adversos da reposição volêmica, tais como edema pulmonar, hemodiluição ou hipotermia podem acontecer. Isto torna o diagnóstico da volemia no paciente crítico extremamente importante e ao mesmo tempo difícil, uma vez que sedação e ventilação mecânica dificultam sua determinação exata (VINCENT; GERLACH 2004).

Não existem estudos quanto ao valor do exame físico ou dos exames laboratoriais capazes de indicar métodos para o diagnóstico preciso da volemia (ROCHA; MENEZES; SUASSUNA; 2010). No entanto, parâmetros simples como os sinais clínicos de hipoperfusão, turgor da pele, frequência e ritmo cardíaco, obtidos pelo eletrocardiograma (ECG), devem ser considerados, pois até o momento nenhum parâmetro cardiovascular isoladamente parece ser capaz de guiar a fluidoterapia (MILLER et al. 2009)

Nesse contexto, o monitoramento de parâmetros hemodinâmicos dá suporte para a adoção segura de condutas terapêuticas necessárias. Comumente, as Unidades de Terapia Intensiva (UTI) têm disponíveis diversas ferramentas para monitorização hemodinâmica que norteiam a tomada de decisão pela equipe de saúde.

Tais ferramentas auxiliam na identificação de pacientes que poderão ou não responder a fluidoterapia, reduzindo situações deletérias decorrentes da oferta excessiva de volume. Estes instrumentos são agrupados conforme utilizam variáveis estáticas ou dinâmicas (RENNER; SCHOLZ; BEIN. et al 2009).

**1. Variáveis estáticas:** podem ser divididas em volumétricas e pressóricas.

1.a- **Variáveis Volumétricas** – Volume diastólico final do ventrículo esquerdo ou direito, área ventricular direita, volume diastólico final contínuo. A aferição destas variáveis é realizada pela ecocardiografia ou pelo cateter de artéria pulmonar.

1.b- **Variáveis Pressóricas** – Pressão atrial direita, pressão venosa central (PVC) e pressão de oclusão de artéria pulmonar. Podem ser obtidas por meio de um cateter venoso central ou por um catéter de artéria pulmonar.

1.1.b **PVC:** É a medida estática mais utilizada em terapia intensiva. É aferida no átrio direito ou veia cava superior por um catéter central. Avalia o estado do volume intravascular, relacionando retorno venoso com função ventricular (DIAS, et al. 2006). As diretrizes contidas na “*Surviving Sepsis Campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock*” preconiza que na fase precoce de ressuscitação volêmica do paciente as metas sejam guiadas pela PVC, devendo ser atingidos por ressuscitação volêmica valores entre 8 a 12 mmHg (DELLINGER et al. 2013).

Uma revisão sistemática (MARIK; BARAM; VAHID et al. 2008) sobre fluídro-responsividade avaliou 24 estudos relacionados à PVC nos quais foram incluídos um total de 803 pacientes. Esta análise envolveu tanto pacientes em ventilação espontânea quanto em ventilação mecânica. Os resultados mostraram um coeficiente de correlação entre PVC e medida do volume de sangue de 0,16 (IC de 95%, 0,03 - 0,28). A correlação entre a PVC e a mudança no índice cardíaco foi de 0,18 (IC de 95%, 0,08 - 0,28), e entre variação da PVC ( $\Delta$ PVC) e mudança no índice cardíaco de 0,11 (IC de 95%, 0,51 - 0,61) demonstrando que PVC e a  $\Delta$ PVC não devem ser utilizadas isoladamente para a tomada de decisão clínica sobre reposição de fluídos.

**2. Medidas Dinâmicas:** Os marcadores dinâmicos utilizam-se das variações do débito cardíaco ou da pressão arterial que ocorrem em resposta às variações na pressão intratorácica com a ventilação mecânica. As principais variáveis são variação do volume sistólico (SVV), variação da pressão de pulso (PPV), variação da pressão sistólica (SPV) e Delta down.

**2.1 Variação da Pressão de Pulso ( $\Delta$ PP)-** Atualmente esse marcador tem demonstrado um bom desempenho. Para calcular o  $\Delta$ PP, os traçados do pulso arterial e da ventilação mecânica precisam ser impressos em uma mesma folha, sendo a diferença entre a pressão de pulso máxima e a pressão de pulso mínima dividida pela média das duas ao longo de

um ciclo respiratório. A figura abaixo demonstra a fórmula proposta por Michard et al. (2000):

**Figura 1:** Fórmula para cálculo manual da variação da pressão de pulso

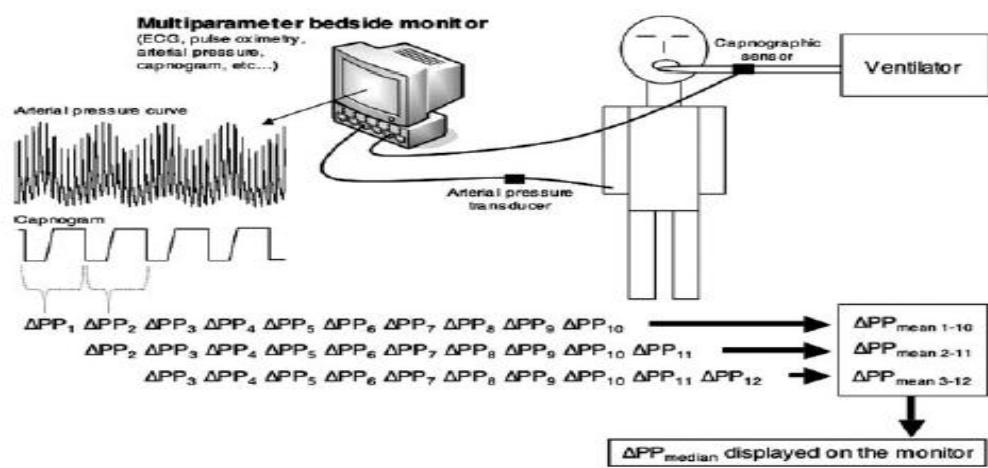
$$\Delta PP = \frac{\frac{PP_{\max} - PP_{\min}}{PP_{\max} + PP_{\min}} \cdot 100}{2}$$

FONTE: Michard et al. (2000):

Um estudo com 30 pacientes utilizou o  $\Delta PP$  como previsor de volume após administração de 500 ml de solução colóide, em 30 min. Como avaliação de resposta definiu-se um valor  $>$  ou igual 15% no índice cardíaco. Entre os respondedores o  $\Delta PP$  foi de  $24 \pm 9\%$  contra  $7 \pm 3\%$  para não respondedores ( $p < 0,001$ ). A análise da curva ROC para  $\Delta PP$ , demonstrou que um ponto de corte de  $>13\%$  era capaz de discriminar respondedores e não respondedores com sensibilidade de 94% e especificidade de 96% (MICHARD et al., 2000)

Recentemente, Auler et al. (2008) desenvolveram uma técnica que permite o cálculo automático do  $\Delta PP$  utilizando um monitor multiparamétrico (DX 2020, Dixtal, São Paulo, SP, Brasil) (Figura 2).

**Figura 2:** Medida automática da variação da pressão de pulso



FONTE: AULER, et al., 2008

No entanto, a utilização do  $\Delta$ PP apresenta limitações. O paciente precisa estar sedado ou curarizado, sob ventilação mecânica em modo controlado, com volume corrente de 8 a 12 ml/kg. Não deve apresentar arritmias, *Shunt* intracardíaco ou doença valvular grave (MICHARD et al., 2000).

Dentro desse contexto e considerando algumas dificuldades, a avaliação ecodopplercardiográfica permite avaliação do índice de distensibilidade da veia cava inferior (IDVI), cálculo da integral de fluxo aórtico (VTIFA), integral de fluxo mitral (VTIFM) e do débito cardíaco (DC)) realizando tanto análises estáticas quanto dinâmicas (Quadro 1). Essa forma de avaliação desponta como uma ferramenta muito útil para a avaliação à beira de leito no manuseio do doente grave. A ecodopplercardiografia, por ser portátil e não ser invasiva, é de simples execução e de baixa morbidade em relação à utilização do cateter de *Swan Ganz* (TEBOUL; MONNET, 2008).

**Quadro 1 :** Variáveis estáticas e dinâmicas obtidas pela ecocardiografia

Variável ecocardiográfica	Fórmula	Parâmetro estático/dinâmico
<input type="checkbox"/> VCI (%)	$(D_{\max} - D_{\min})/D_{\min} \times 100$ da VCI	Dinâmico
<input type="checkbox"/> VCS (%)	$(D_{\max} - D_{\min})/D_{\min} \times 100$ da VCS	Dinâmico
Volume sistólico (ETT)	Área seccional via de saída do VE x VTIAo	Dinâmico
<input type="checkbox"/> Volume sistólico (ETT ou ETE + Elevação Passiva das Pernas)	Área seccional via de saída do VE x VTIAo, após manobra de elevação dos membros inferiores	Dinâmico

Área diastólica final do ventrículo esquerdo	Planimetria da área do VE em diástole (corte transversal)	Estático
PSVD	$4 \times (Vmáx IT)^2 + PAD$	Estático
Débito Cardíaco	(Área seccional via de saída do VE x VTIAo) x Frequência cardíaca	Estático
PAE	$PAE = 1,24 (E/E') + 1,9$ 4x velocidade de pico regurgitação mitral	Estático

VE- ventrículo esquerdo; VCI – Veia cava inferior; VCS - Veia cava superior; VTIAo – integral tempo- velocidade aórtica; PSAP – Pressão sistólica na artéria pulmonar; IT – insuficiência tricúspide; PSVD – pressão sistólica no ventrículo direito; PAD – pressão de átrio direito;  $\Delta VCI (\%)$  – variação da veia cava inferior ;  $\Delta VCS (\%)$  - variação da veia cava superior; Dmáx – diâmetro máximo; Dmin – diâmetro mínimo; PAE – Pressão átrio esquerdo; ETT – ecocardiograma transtorácico; PAE – pressão atrial esquerda; E – onda E do fluxo transmitral; E' - onda E'do Doppler tecidual mitral; PEVE – pressão de enchimento de

FONTE: FLATO et al., 2009

O IDVI é uma medida dinâmica obtida através da ecodopplercardiografia e avalia a variação da veia cava inferior (VCI) durante um ciclo respiratório em ventilação mecânica, conforme descrito na equação abaixo.

**Figura 3:** Cálculo do IDVI através da Ecocardiografia

$$\frac{\text{Diâm.máx} - \text{Diâm.mín}}{\text{Diâm.mín}} \times 100$$

FONTE: FLATO et al., 2009.

No estudo de Barbier et al. (2004), foi proposto como modo de predição de resposta a infusão volêmica, a medida quantitativa da variação respiratória da veia cava inferior. Nesse estudo foram avaliados vinte e três (23) pacientes em ventilação mecânica com mensurações feitas antes e após a infusão de 7 ml/kg de expansor volêmico. Os pacientes foram considerados como responsivos quando apresentaram um aumento maior que 15% no índice cardíaco. Foi utilizado como ponto de corte 18% para índice de colapsibilidade,

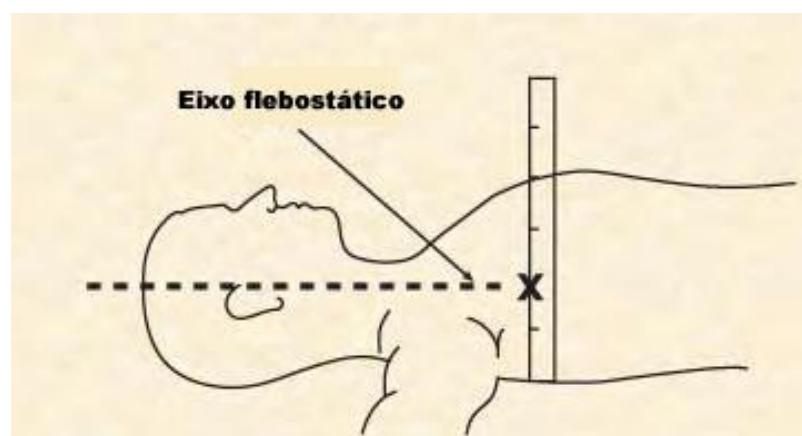
discriminando-se pacientes responsivos e não responsivos com sensibilidade e especificidade de 90%.

O ecodopplercardiograma, apesar de ser um instrumento útil na monitorização do doente crítico (TEBOUL; MONNET, 2008), apresenta algumas limitações no momento da realização do exame. A presença de tubos, drenos, edema, e uso de drogas vasoativas, dificultam a análise das medidas (COLREAVY et al., 2002), sendo necessário uma maior interação entre intensivista e ecocardiografista para otimizar seu uso rotineiro (COBUCCI, 2009).

Independente do método de escolha, todos apresentam pontos positivos e negativos na monitorização do doente crítico. Dessa maneira, o nivelamento adequado do sistema de medida torna-se um componente chave para o correto procedimento e obtenção de medidas confiáveis (MAGDER, 2005).

No estudo conduzido por Winsor e Burch (1945), para determinarem uma referência para medida de PVC, foi definido como eixo flebostático a interseção de duas linhas de referência sendo a primeira uma linha imaginária traçada do quarto espaço intercostal no ponto onde ele se junta com o esterno em direção a lateral externa do corpo, abaixo da axila e a segunda uma linha a meio caminho entre as superfícies anterior e posterior do tórax, definido-se, como nível flebostático, uma linha horizontal através do eixo flebostático (Figura 4).

**Figura 4:** Eixo Flebostático



FONTE: <http://www.unifesp.br/denf/NIEn/hemodinamica/pag/monitorizacaozero.htm>

Diferentes níveis de referência podem ser utilizados para aferição das medidas: manúbrio do esterno, 5 cm abaixo do manúbrio esternal, 10 cm acima do tampo da mesa, linha axilar média, metade da espessura torácica e eixo flebostático.

Uma variável que pode afetar as medidas de monitorização do paciente são as diferentes inclinações de cabeceiras. Um estudo realizado com 33 pacientes neurológicos avaliou os efeitos de diferentes posições e inclinações de cabeceiras sobre variáveis hemodinâmicas e neurodinâmicas. Houve redução na pressão intracraniana em cabeceiras a 45° ( $p < 0,01$ ), entretanto, houve aumento da pressão intracraniana nas inclinações de 15°, lateral direita e esquerda ( $p < 0,05$ ), o que demonstrou importante variação conforme o posicionamento do paciente. Em contrapartida, as variáveis hemodinâmicas foram semelhantes nas várias posições (LEDWITH et al., 2010).

Um estudo prospectivo com 60 pacientes comparou valores de PVC em diferentes sítios de inserção do cateter em duas diferentes inclinações de cabeceira. A média de PVC medida no acesso superior foi de  $13,0 \pm 5,5$  mmHg (zero graus) e  $13,3 \pm 6,1$  mmHg (30 graus), enquanto que as medidas no acesso inferior foram  $11,1 \pm 4,9$  mmHg (zero grau) e  $13,7 \pm 4,6$  mmHg (30 graus), mostrando não haver diferença significativa nas diferentes inclinações e inserções. A correlação linear entre as medidas nos dois sítios foi de 0,66 (zero grau) e 0,53 (30 graus), ambas com  $p < 0,0001$  (PACHECO et al., 2008).

Convencionalmente, as medidas hemodinâmicas são obtidas com a inclinação de cabeceiras entre 0° e 30°. O Consenso Brasileiro de Monitorização e Suporte Hemodinâmico parte-II recomenda manter o paciente em posição supina sem travesseiro na aferição das pressões (DIAS et al., 2006).

O *Guidelines of the Centers for Disease Control and Prevention* (TABLAN et al., 2004) sugere a elevação de cabeceiras entre 30° e 45° para prevenção de pneumonia associada a ventilação mecânica.

A falta de padronização para as inclinações de cabeceiras dificulta a atuação dos profissionais, o que impacta na confiabilidade dessas medidas e consequentemente na tomada de decisão no cuidado do paciente crítico.

Questões como estas deixam indagações sobre o melhor posicionamento do paciente, na tentativa de associar prevenção, cuidado e monitoramento de qualidade.

Obter medidas confiáveis, somado ao conforto, prevenção de possíveis danos de aspiração e menores alterações devido a instabilidade hemodinâmica do paciente crítico são condições que contribuem para uma gestão de qualidade.

Dessa maneira, o presente estudo justifica-se pelo interesse em pesquisar se existe diferenças nas medidas obtidas durante a monitorização hemodinâmica do paciente crítico nas diferentes inclinações de cabeceiras.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

- ❖ Comparar medidas hemodinâmicas nas inclinações de cabeceiras ( $0^\circ$ ,  $30^\circ$  e  $60^\circ$ ) em pacientes críticos.

### 2.2 Objetivos Específicos

- ❖ Comparar as variações de PVC, PAM. e  $\Delta$ PP e antes e depois da infusão de volume nas inclinações  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ .
- ❖ Comparar o valor preditivo para a indicação de volume utilizando o PVC e  $\Delta$ PP como preditor de IDVI.
- ❖ Comparar a proporção da PVC e  $\Delta$ PP em sucesso de fazer volume, considerando IDVI como referência.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

O protocolo da pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em Seres Humanos da Universidade Federal de Uberlândia-MG, sob protocolo de registro 177.083 (Anexo I).

#### **3.1 Local do estudo**

O estudo foi realizado na UTI do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC- UFU), um hospital público formalmente conveniado com a rede do SUS e certificado como hospital público de ensino, sendo a única referência em alta complexidade para a macrorregião Triângulo Norte, e que desenvolve também ações de média complexidade e de atenção básica. A UTI do HC-UFU é classificada pelo Ministério da Saúde como nível de complexidade III. Está estruturada como UTI geral com 30 (trinta) leitos, e apresentou em 2013 , média de internação de 76 pacientes mês , com taxa de ocupação de 98,66% e média de permanência 12,28 dias.

#### **3.2 Tipo de Estudo**

Trata-se de um estudo clínico prospectivo do tipo pré e pós intervenção.

#### **3.3 População do estudo**

A amostra foi composta inicialmente por 31 (trinta e um) pacientes internados na UTI adulto do HC-UFU, no período de fevereiro de 2013 a fevereiro 2014. Nas análises das variáveis pós intervenção foram feitas em 28 (vinte e oito) pacientes pois em 3 (três) pacientes não foi realizado administração de volume, sendo assim excluídos do estudo .

#### **3.4 Critérios de inclusão e exclusão**

##### **3.4.1 Critérios de Inclusão**

Foram critérios para inclusão no estudo:

- Pacientes maiores de 18 anos de idade, após a assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) pelos familiares ou responsáveis;
- Pacientes em estado de choque circulatório ou pelos menos um dos critérios que identificasse prejuízo da perfusão tecidual: pressão sistólica < 90 mmHg; diurese abaixo 0,5ml/kg/h ou necessidade de droga vasoativa;
- Pacientes sedados com pontuação pela escala de Richmond de agitação e sedação (RASS - Richmond Agitation Sedation Scale) de - 5, sob ventilação mecânica em modo controlado, com volume corrente entre 8 a 12 ml/kg, e pressão positiva expiratória final (PEEP) de até 8 cm de H<sub>2</sub>O.

#### **3.4.2 Critérios de Exclusão**

Foram excluídos os pacientes que apresentassem uma ou mais das seguintes condições:

- Presença de arritmias cardíacas;
- Presença de trauma abdominal;
- Presença de trauma torácico;
- Hipóxia com relação Pressão arterial de Oxigênio/Fração inspiratória de oxigênio - PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 200.
- Desistência do paciente ou familiar/representante, em qualquer momento do estudo.

#### **3.5 Coleta de dados**

Foram coletados os dados dos pacientes internados na UTI do HC-UFU, no período de fevereiro de 2013 a fevereiro de 2014.

#### **3.6 Delineamento do estudo**

Foram preenchidas fichas específicas (Apêndice A, Apêndice B) contendo número de registro no hospital, número do leito na UTI, diagnóstico de admissão, tempo de internação em UTI, comorbidades, procedimentos invasivos, uso de antibióticos, uso de bloqueadores

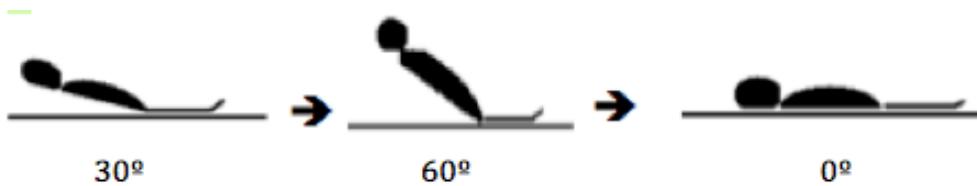
neuromusculares, sedação, uso de corticóides, uso de drogas vasoativas, dados de medidas hemodinâmicas prévias, parâmetros ventilatórios, Acute Physiology and Chronic Health disease Classification System II (APACHE II), Simplified Acute Physiology Score 3 (SAPS 3), e nível de sedação avaliado pela escala RASS (Anexo II).

O estudo contou com análises comparativas de valores de PVC, PAM,  $\Delta$ PP, DC, e IDVI obtidos durante a monitorização hemodinâmica em diferentes inclinações de cabeceira e em dois momentos: pré e pós administração de 500 ml de solução fisiológica 0,9%.

Na pré-intervenção o leito do paciente foi posicionado nas angulações 30°, 60°, 0° consecutivamente (Figura 5). Um transferidor adesivado foi fixado na parte lateral da cama, na junção de inclinação da cabeceira. Na sequência por meio de uma régua de medida graduada, foi localizado no paciente a linha média axilar (LAM), no quarto espaço intercostal (DIAS et al., 2006). Realizado a calibração do sistema de transdutores de PVC, PAM e  $\Delta$ PP, foi iniciado a monitorização utilizando-se aparelho de registro contínuo (DIXTAL 2020). O sistema foi checado através de três medidas consecutivas e em seguida iniciado o processo de análise das curvas de pressão e os valores obtidos. Os dados foram coletados na tela do monitor e registrados ao final da expiração.

### 3.6.1 Pré-Intervenção

**Figura 5:** Diferentes inclinações de cabeceiras para monitorização hemodinâmicas



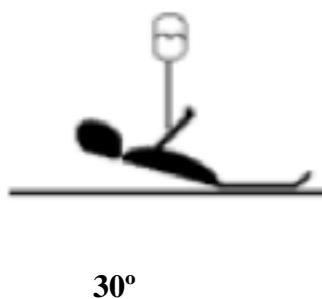
**FONTE:** FELICE, 2014.

Medidas de PVC, PAM,  $\Delta$ PP, DC e aferições ecodopplercardiográficas foram coletadas nas posições 30°, 60° e 0° de inclinação de cabeceiras, durante 10 min. O tempo de intervalo entre cada inclinação para realização das medidas foi de 4 min.

### 3.6.2 Intervenção

O paciente foi posicionado novamente a 30° e administrado 500 ml de solução fisiológica 0,9%, em acesso central, em 10 minutos, sendo utilizado para administração a bomba volumétrica marxa Fresenius (Agilia) (Figura 6).

**Figura 6: Inclinação de cabeceira para administração de solução fisiológica 0,9%.**



FONTE: FELICE, 2014.

### 3.6.3 Pós-Intervenção

Após 4 min, novas medidas de PVC, PAM, APP, DC e imagens ecodopplercardiográficas foram realizadas com o paciente mantido na posição de 30°, e, em seguida, a 0° (Figura 7) obedecendo-se tempo de coleta de 10 min para cada inclinação, e intervalo entre as inclinações de cabeceiras de 4 min.

**Figura 7: Diferentes inclinações de cabeceiras para monitorização hemodinâmicas**



FONTE: FELICE, 2014.

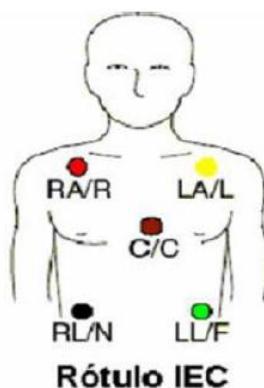
## 3.7 Técnicas de monitoramento

Para o monitoramento e análises hemodinâmicas foram utilizadas as técnicas descritas abaixo:

### - Técnica de Verificação da Frequência Cardíaca

Para monitorização cardíaca foi utilizado eletrodos da marca 3M que fixados ao paciente registraram a atividade elétrica do coração através de 5 conectores ligados (Figura 8). A análise dos formatos das ondas eletrocardiográficas permite identificar distúrbios na frequência, no ritmo ou na condução elétrica, detectando-se arritmias, função de marca-passo e isquemia cardíaca (KROKOSCK In: PADILHA et al. 2010). Na monitorização não invasiva da frequência cardíaca (FC) o monitor permite a visualização do valor numérico da frequência cardíaca na derivação precordial selecionada, para facilitar a identificação de valores críticos e arritmias (KROKOSCK In: PADILHA et al. 2010).

**Figura 8:** Padronização dos eletrodos



FONTE: BARREIRO-FILHO; SILVA, 2012.

### - Técnica para verificação da PVC :

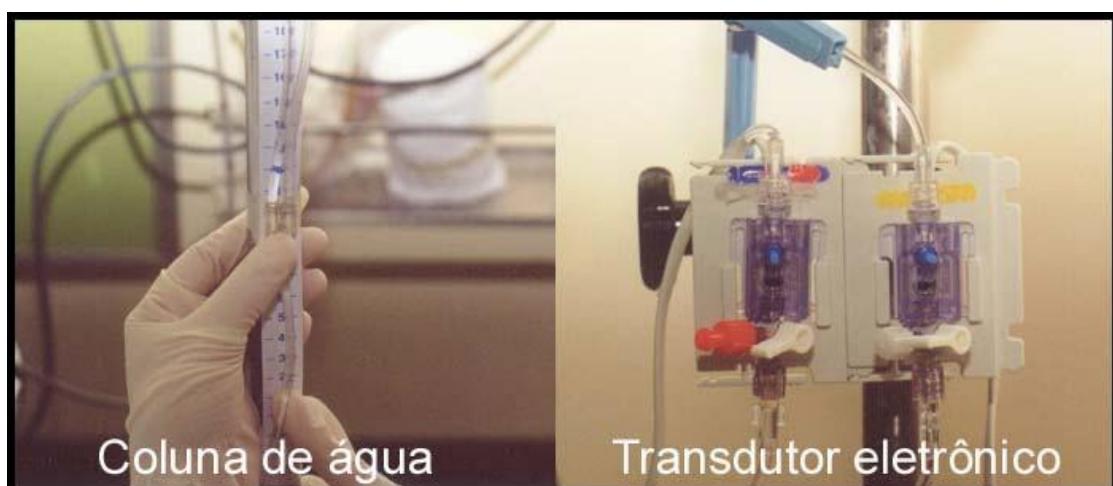
A medida da PVC foi realizada conforme as orientações do Consenso Brasileiro de Monitorização Hemodinâmica - Parte II e está descrita abaixo (DIAS et al., 2006).

1. Manter o paciente em posição supina, sem o travesseiro;
2. Certificar-se do correto posicionamento do transdutor (SMITHS MEDICAL, modelo: MX9604A e o monitor da marca DIXTAL modelo 2020).
3. Identificado o zero hidrostático (quarto espaço intercostal, à altura da linha axilar média - ponto médio entre a parede anterior e posterior do tórax).
4. Verificar o comprimento do circuito (até 110 cm);
5. Verificar o preenchimento completo do cateter com líquido (remover bolhas e coágulos);
6. Realizar o Teste de "lavagem" ("Flush Test");
7. "Zerar" o sistema em relação à pressão atmosférica;
8. Verificar o posicionamento da ponta do cateter venoso central (através de controle radiográfico - A localização ideal

da ponta do cateter é na região distal da veia inominada ou proximal da veia cava superior, longe da parede e paralelo ao longo de seu eixo);

9. Identificar as ondas de PVC;
10. Localizar o componente "a" da PVC/PAD, visto que é o correspondente à contração atrial, e em seguida localizar o ponto imediatamente anterior a "c", ou seja, aquele que ocorre antes do fechamento da valva tricúspide, que corresponde à fase final da diástole e onde os ventrículos se encontram praticamente preenchidos, gerando a pressão diastólica final, que é a pressão a ser medida. Procurar relacionar a onda "a" do traçado pressórico com o final da onda P do traçado do ECG e a onda "c" com o ponto "z", que identifica o final do complexo QRS. Caso o monitor não disponha da tecnologia para congelar as ondas de pressão e o traçado de ECG, levar em consideração a média da PVC durante a fase expiratória do ciclo respiratório.
11. Realizar a medida no final da expiração, tanto em pacientes intubados como em ventilação espontânea;
12. Verificar a morfologia da curva (afastar sub ou superamortecimento) e sua relação com o ciclo respiratório.

**Figura 9:** Monitorização PVC em coluna de água e utilização de transdutor



**FONTE:** <http://www.hospvirt.org.br/enfermagem/imagens>

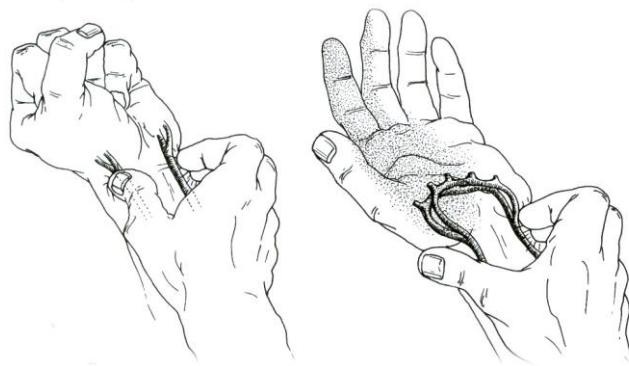
### **Técnica para Monitorização da Pressão Arterial Invasiva (PAI)**

A medida da PAI foi realizada conforme as orientações do Consenso Brasileiro de Monitorização Hemodinâmica - Parte II (DIAS et al., 2006):

1. Para a punção arterial, realizar manobra de Allen (Figura 10), que consiste na compressão tanto da artéria radial quanto da artéria ulnar, até que a palidez palmar se estabeleça. Então, libera-se a compressão da artéria ulnar, verificando-se se o arco palmar fica preenchido de sangue arterial em até 2 segundos. Caso esse tempo seja ultrapassado a manobra é considerada negativa e a punção deve ser evitada nesta via.
2. Usar material adequado para punção arterial e transdutor (o transdutor utilizado será da marca: SMITHS MEDICAL, modelo: MX9604A e o monitor da marca DIXTAL, modelo: 2020).

3. Verificar zero hidrostático (quarto espaço intercostal, à altura da linha axilar média - ponto médio entre a parede anterior e posterior do tórax);
4. "Zerar" o sistema em relação à pressão atmosférica;
5. Procurar e reparar vazamentos e bolhas;
6. Analisar a morfologia da curva (para descartar sub e superamortecimento);
7. Determinar a resposta dinâmica do sistema de mensuração através do "teste de lavagem" ("fast flush" );
8. Limitar o comprimento dos equipos (até 110 cm);
9. Observar conexões e extensões;
10. Manter o posicionamento neutro do membro onde está inserido o cateter;
11. Fixar adequadamente o sistema;
12. Posicionar cateter e transdutor
13. Manter cuidados com o local de inserção do cateter, avaliando-se sinais de flogose, sangramento, perfusão periférica, presença de trombos ou obstáculo no cateter;
14. Atentar para os riscos de complicações: embolização arterial e sistêmica, insuficiência vascular, necrose, isquemia, infecções, hemorragias, injeção accidental de drogas por via intra-arterial, trombose, espasmos arteriais, hematoma local, dor local, fistula artérioovenosa;
15. Manter o cateter o mínimo de tempo necessário.

**Figura 10:** Manobra de Allen



FONTE: [Ortopedia Online/USP](http://rioenfermagem.blogspot.com.br/2013/06/teste-de-allen.html) <http://rioenfermagem.blogspot.com.br/2013/06/teste-de-allen.html>

- Análise da Curva de Pressão arterial  $\Delta PP$

Os critérios para utilização do modo automático de verificação do ΔPP foram realizados de acordo com o Consenso Brasileiro de Monitorização e Suporte Hemodinâmico-Parte II (DIAS et al. 2006), abaixo descrito.

- Frequência respiratória entre 6 a 25 rpm (respirações p/min)
- Volume Corrente VT maior ou igual a 6ml/kg
- Paciente com ritmo sinusal regular, sem extrassístoles persistentes ou fibrilação atrial.
- Frequência cardíaca (FC) entre 40 a 140 bpm(batimentos por min)
- Relação FC:FR > 3:1
- Paciente adulto
- Ventilação mecânica controlada
- Paciente sedado (sem esforço respiratório)

Para as medidas, utilizou-se um cateter intra-arterial, marca BD, que já é rotineiramente inserido nos pacientes com instabilidade hemodinâmica, e um monitor para registro das curvas de pressão arterial. O módulo IBP plus da Dixtal foi acoplado diretamente no monitor modelo 2020 (Figura 11). O ΔPP foi monitorizado em tempo real por meio de um *software* específico, que permite o reconhecimento do ciclo respiratório e o cálculo automático da variação de pressão de pulso arterial em cada ciclo. O valor médio deste parâmetro é calculado sobre três períodos consecutivos de dez ciclos respiratórios e a média desta determinação tripla mostrada na tela do monitor (AULER, et al. 2008).

### **Técnica de Ecodopplercardiografia**

Foi utilizado o aparelho portátil (GE- Vivid i *software* 2011) (Figura 11).

Os exames foram realizados pelo mesmo ecodopplercardiografista.

**Figura 11 :** Monitorização eletrônica realizada no paciente de UTI.



FONTE: FELICE, 2014.

Os objetivos da avaliação ecocardiográfica neste estudo estão descritos abaixo:

- Excluir cardiopatia estrutural grave que poderia exigir terapêutica ou consultadaria urgente de especialista
- Avaliar tamponamento Cardíaco, cardiopatia valvular, endocardite, enfarte agudo do miocárdio, miocardiopatia dilatada.
- Avaliação de outras alterações cardíacas.
- Avaliar função ventricular direita e esquerda, bem como dimensões das cavidades cardíacas.
- Avaliar da dimensão da veia cava inferior e seu respectivo índice
- Avaliar sobrecarga de volume ou desidratação grave.
- Avaliar do débito cardíaco
- Determinar padrões funcionais de hipertensão.
- Obter o Índice de Distensibilidade da Veia Cava Inferior (IDVI): avalia a veia cava inferior durante um ciclo respiratório. É obtida através de avaliação subcostal, alinhado ao cursor no modo Motion a 2cm do átrio direito (AD).

- Quantificar o DC (Débito Cardíaco): obtido pela (área da raiz da aorta) x (integral fluxo/tempo de fluxo aórtico) x (frequência cardíaca por minuto) / 1000.

### 3.8 Considerações éticas

Foi obtido o TCLE (Apêndice A) do responsável legal do paciente, uma vez que os sujeitos que se enquadram nos critérios de inclusão do estudo estavam sedados no momento em que participaram da pesquisa. Eles foram abordados na sala de reunião da UTI de forma reservada, nos horários de visita à UTI, após receberem o boletim médico sobre o estado clínico do paciente.

O estudo foi realizado em conformidade com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e de acordo com os princípios éticos da Declaração de Helsinque para pesquisas médicas envolvendo seres humanos. O projeto deste estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia - UFU, sob nº 177.083.

### 3.9 Análise Estatística

Os dados da pesquisa foram tabulados no programa *software Microsoft Office Excel* 2007, compondo assim o banco de dados do estudo.

Para comparar as medidas em cada uma das inclinações, foi utilizada a análise de variância (ANOVA) com delineamento em blocos casualizados (DBC) sendo as diferentes inclinações (0, 30 e 60 graus) os tratamentos e o número de pacientes os blocos (31 pacientes). Com este procedimento elimina-se o efeito da heterogeneidade entre os pacientes, não tendo a interferência destes no estudo dos tratamentos. Este modelo estatístico depende das pressuposições de normalidade, independência dos resíduos, homogeneidade das variâncias e aditividade dos blocos ao modelo. Observar estes detalhes garante a robustez no teste F, no teste de comparação múltipla e, consequentemente, a confiabilidade dos resultados. Para as variáveis PVC, ΔPP e IDVI, com as pressuposições satisfeitas, depois de detectada a significância no teste F foi realizado o teste de Tukey para comparações múltiplas das médias dos tratamentos.

Para as variáveis PAM e DC que não atenderam às pressuposições de normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias, foi utilizada a metodologia de modelos lineares generalizados (MLG) verificando-se a diferença significativa entre os fatores pela análise de

desvios. Diferente dos modelos lineares (ANOVA), no MLG define-se uma distribuição para a variável resposta que representa os dados, e não uma distribuição para o resíduo (NOMELINI, 2012). Após a realização de vários testes de distribuições de probabilidade, detectou-se que a distribuição Gama foi a mais adequada para PAM e DC. Logo, no MLG as variáveis foram modeladas pela distribuição Gama com função de ligação logarítmica. Na análise de desvio diferente da ANOVA utilizou-se o teste de Qui-Quadrado no lugar do teste F. O teste sendo significativo utilizou-se, para comparação múltipla das médias, o teste de Wald ao nível de 0,05 de significância ( $p \leq 0,05$ ).

No estudo sobre os valores pré e pós das variáveis PVC, PAM e  $\Delta$ PP, para cada inclinação de 0 e 30º foi realizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk nas diferenças das medidas pré e pós. Para as variáveis que apresentaram normalidade, foi utilizado o teste t de Student para amostras pareadas. Àquelas variáveis cujas diferenças das medidas não seguiram distribuição normal, utilizou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon para amostras pareadas. Foi considerado significativo valor de  $p \leq 0,05$ .

Para as diferenças entre as medidas nas inclinações 0º e 30º das variáveis PVC, PAM, e  $\Delta$ PP também foi realizado o estudo de normalidade e para distribuições não-normais utilizou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney.

Para o estudo das relações entre as variáveis PVC e  $\Delta$ PP com IDVI nas diferentes inclinações foi realizado o teste de normalidade nos dados para posteriormente calcular as correlações. Como a maioria dos dados não seguiam distribuição normal foi calculado a correlação de Spearman e testado a hipótese de correlações nulas ao nível de 0,05 de significância ( $p \leq 0,05$ ).

Nas variáveis cujas correlações foram significativas foi feito um estudo de regressão linear simples com o qual se testaram hipóteses para modelos de um e dois parâmetros, sendo o primeiro com apenas coeficiente angular e o segundo modelo completo com coeficiente linear e angular. Para os dados paramétricos foi utilizado o teste t de Student e foi considerado significância resultados de  $p \leq 0,05$ . Foram testadas também as pressuposições de normalidade e independência dos resíduos dos modelos de regressão. Em casos de modelos com parâmetros significativos e com pressuposições satisfeitas utilizou-se do critério de Akaike (AIC). Para a escolha do melhor método considerou-se o modelo de menor valor de AIC. Aos modelos estudados estimou-se também seus coeficientes de determinação e construção gráfica.

Compararam-se as proporções de sucesso com a reposição de volume das variáveis PVC e  $\Delta$ PP com a proporção de sucesso da variável IDVI, pelo teste exato de Fisher.

Foi avaliada a capacidade da medida de  $\Delta$ PP em predizer a resposta a administração de volume, sendo valor de IDVI considerado como padrão de referência. Dentre as metodologias de precisão, foram estimados as proporções de sensibilidade, valor preditivo positivo e probabilidade de falso-positivo, segundo Arango (2009), sendo que teste positivo: representa confirmação dos resultados encontrados entre  $\Delta$ PP e IDVI para se fazer o volume; falso positivo: resultado do  $\Delta$ PP sendo  $\geq 13\%$  e o IDVI  $<18\%$ ; falso negativo:  $\Delta$ PP  $<13\%$  IDVI  $>18\%$ ; negativo:  $\Delta$ PP e IDVI e não fazer volume ( $<13\%$  e  $<18\%$ , respectivamente).

As análises foram realizadas utilizando-se o ambiente R: A Language and Environment for Statistical Computing (2013).

## 4 RESULTADOS

**Tabela 1:** Características clínicas da pacientes internados na UTI do HC-UFG.

VARIÁVEIS	ESTÁTISTICAS	
	Nº pacientes	Porcentagem (%)
Sexo Masculino	20	64,5
Feminino	11	35,5
Especialidade Neuro clínico	07	22,6
Neuro cirúrgico	21	67,7
Geral	03	9,7
Em uso de Drogas vasoativas	31	100
Em uso de Sedação	31	100
Desfecho Alta	20	64,5
Óbito	11	35,5
	Média	Desvio Padrão
Idade	36,0	± 12,6
Apache II	17,6	± 6,8
Saps III	56,5	± 14,3
Tempo internação	5,0	± 2,0

**FONTE:** FELICE, 2014.

Nas análises dos sistemas de pontuação de gravidade (APACHE-II) foi observado que aproximadamente 26,7% dos pacientes tiveram escores entre 17 e 21, com média de  $17,6 \pm 6,8$ . Para o SAPS-III 38,7% tiveram escores entre 56 e 66, sendo que a média foi de  $56,5 \pm 14,3$ .

De acordo com total de óbitos, apenas 2 apresentaram pontuação de SAPS-III e APACHE II menores que 10%, enquanto 9 tiveram pontuações altas (acima de 30%). O coeficiente de correlação entre SAPS-III e APACHE II foi de 51%, indicando boa associação desses scores para o conjunto de dados em questão.

As pressuposições de normalidade, independência dos resíduos, homogeneidade de variâncias e aditividade dos blocos ao modelo da análise de variância em DBC foram satisfeitas para as médias de PVC e IDVI que não se diferiram entre as diferentes inclinações.

O mesmo não ocorreu para as médias em  $\Delta$ PP, em que as inclinações de 0 e 30 graus se diferem em média da inclinação de 60°, sendo essa última maior que as demais. Para PAM e DC o teste de normalidade dos resíduos e da homogeneidade das variâncias foram significativos, logo, não houve normalidade nem homogeneidade, desta forma foi utilizado o MLG para análise destas variáveis. Pela análise de desvio foi observado que a PAM não se diferiu entre os diferentes níveis de inclinação, enquanto o DC, novamente para inclinação de 60° se diferiu das demais inclinações e apresentou a menor média (Tabela 2).

**Tabela 2.** Comparação de médias entre as inclinações para PVC, ΔPP, IDVI, PAM e DC em um DBC.

Inclinações	PVC*	ΔPP*	IDVI*	PAM <sup>1</sup>	DC <sup>1</sup>
0°	11,16 a	0,09 b	0,26 a	90,61 a	5,10 a
30°	11,48 a	0,11 b	0,28 a	90,45 a	5,01 a
60°	11,68 a	0,13 a	0,30 a	94,39 a	4,84 b
CV (%)	29,55	29,52	40,29	10,06	6,53
	<b>W=0,98; <math>\chi^2=0,58</math>;</b> <b>DW=1,70; F=0,23</b>	<b>W=0,97; <math>\chi^2=0,67</math>;</b> <b>DW=2,21; F=0,49</b>	<b>W=0,97; <math>\chi^2=2,94</math>;</b> <b>DW=2,33; F=3,69</b>	W=0,92; $\chi^2=51,75$ ; <b>DW=1,63; F=3,45</b>	W=0,86; $\chi^2=40,70$ ; <b>DW=1,74; F=1,22</b>

\*Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Tukey; <sup>1</sup>Médias seguidas por letras distintas se diferem pelo teste de Wald de MLG; W,  $\chi^2$ , DW e F: estatísticas dos teste de Shapiro-Wilk para normalidade dos resíduos, teste de Bartlett para a homogeneidade das variâncias, teste de Durbin-Watson para independência dos resíduos e teste de Tukey para aditividade, respectivamente; CV: coeficiente de variação; valores em negrito indicam resíduos normalmente distribuídos e independentes, variâncias homogêneas e blocos aditivos ao nível de 0,05 de significância.

**FONTE:** FELICE, 2014.

Para a análise das diferenças entre as aferições de PVC, PAM e  $\Delta$ PP pré e pós expansão volêmica, foi realizado inicialmente um teste de normalidade. A variável PAM em 30° seguiu distribuição normal (Tabela 3) e a PVC e  $\Delta$ PP não seguiram. Assim optou-se pelo teste t para amostras pareadas na variável PAM com inclinação 30° e o teste não-paramétrico de Wilcoxon para as demais. Para PAM 30° e PVC 30° não foi detectado diferença significativa entre as médias pré e pós. O mesmo não ocorreu para as demais variáveis em que a diferença foi detectada, sendo que as medidas de PVC e PAM foram maiores para pós na inclinação 0°. Já para  $\Delta$ PP ocorreu o contrário sendo que as medidas pré foram maiores nas duas inclinações 0° e 30° (Tabela 4).

**Tabela 3.** Teste de Shapiro-Wilk para a normalidade das diferenças entre medidas pré e pós de PVC,  $\Delta$ PP e PAM nas inclinações 0° e 30°.

Diferenças (Pré - Pós)	Estatística (W)	p-valor
PAM 0 °	0,857	<b>0,001</b>
PAM 30 °	0,975	0,732
PVC 0 °	0,880	<b>0,004</b>
PVC 30 °	0,814	<b>&lt;0,001</b>
$\Delta$ pp 0 °	0,893	<b>0,008</b>
$\Delta$ pp 30 °	0,881	<b>0,004</b>

Valores em negrito os dados não seguem distribuição normal.

**FONTE:** FELICE, 2014.

**Tabela 4.** Testes de hipótese para amostras pareadas comparando medidas pré e pós de PVC,  $\Delta$ PP e PAM nas inclinações 0° e 30°.

Variáveis	Diferença média (Pré - Pós)	Estatística	p-valor
PAM 30° <sup>1</sup>	-4,32	t= -1,690	0,103
PAM 0° <sup>2</sup>	-4,14	Z= -2,559	<b>0,011</b>
PVC 0° <sup>2</sup>	-1,71	Z= -2,620	<b>0,009</b>
PVC 30° <sup>2</sup>	-0,46	Z= -1,401	0,161
$\Delta$ PP 0° <sup>2</sup>	3,18	Z= -2,595	<b>0,009</b>
$\Delta$ PP 30° <sup>2</sup>	5,01	Z= -4,020	<b>&lt;0,001</b>

p-valores em negrito as diferenças foram significativas, ou seja, rejeita-se a hipótese nula de igualdade entre os grupos pré e pós; Teste t para amostras pareadas <sup>1</sup>;

Teste de Wilcoxon <sup>2</sup>.

**FONTE:** FELICE, 2014.

O teste de normalidade das aferições de PVC, PAM e  $\Delta$ PP nas inclinações 0° e 30° foi realizado e nenhuma das diferenças seguiam normalidade (Tabela 5) e, assim, utilizou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney para amostras independentes. Em nenhuma das variáveis foi detectada diferença significativa entre as médias em 0° e 30°, como descrito na Tabela 6.

**Tabela 5.** Teste de Shapiro-Wilk para a normalidade das diferenças entre medidas em 0° e 30° das variáveis PAM, PVC,  $\Delta$ PP.

Diferenças (0° - 30°)	Estatística (W)	p-valor
PAM	0,837	<b>0,001</b>
PVC	0,910	<b>0,020</b>
$\Delta$ PP	0,750	<b>&lt;0,001</b>

Valores em negrito os dados não seguem distribuição normal.

**FONTE:** FELICE, 2014.

**Tabela 6.** Testes de hipótese para amostras independentes comparando diferença nas medidas de inclinação 0º e 30º de PVC, ΔPP e PAM.

Variáveis	Diferença média (0º - 30º)	Estatística <sup>1</sup>	p-valor
PAM	0,180	w= 780,0	0,774
PVC	- 1,25	w= 759,5	0,533
ΔPP	-1,82	w= 714,0	0,1711

p-valores em negrito as diferenças foram significativas, ou seja, rejeita-se a hipótese nula de igualdade entre os grupos 0º e 30º; Teste de Mann-Whitney<sup>1</sup>.

**FONTE:** FELICE, 2014.

Para o estudo das relações entre as variáveis PVC e ΔPP com IDVI nas diferentes inclinações foi realizado o teste de normalidade nos dados para posteriormente calcular as correlações. Como a maioria dos dados não seguiam normalidade (Tabela 7) foi estimado a correlação de Spearman. As variáveis ΔPP0º e ΔPP30º se correlacionaram, respectivamente, com as variáveis IDVI0º e IDVI30º. Uma forte correlação positiva foi observada entre ΔPP30º e IDVI30º. (Tabela 8).

**Tabela 7.** Teste de Shapiro-Wilk para a normalidade dos valores de PVC, ΔPP e IDVI.

Variáveis	Estatística (W)	p-valor
PVC0º	0,94	0,104
Δpp0º	0,85	<b>0,001</b>
IDVI0º	0,91	<b>0,013</b>
PVC30º	0,93	0,059
Δpp30º	0,90	<b>0,007</b>
IDVI30º	0,83	<b>&lt;0,001</b>
PVC60º	0,97	0,631
Δpp60	0,88	<b>0,002</b>
IDVI60	0,86	<b>0,001</b>

Valores em negrito os dados não seguem distribuição normal. **FONTE:** FELICE, 2014

**Tabela 8.** Correlações de Spearman entre as variáveis PVC e  $\Delta$ PP com IDVI.

Variáveis	PVC0 °	$\Delta$ PP0 °	PVC30 °	$\Delta$ PP30 °	PVC60 °	$\Delta$ PP60 °
IDVI0 °	-0,05	<b>0,41</b>	-	-	-	-
IDVI30 °	-	-	-0,17	<b>0,78</b>	-	-
IDVI60 °	-	-	-	-	-0,16	0,37

Valores em negrito o teste para a correlação foi significativo ao nível de 0,05 de significância.

**FONTE:** FELICE, 2014.

Para as variáveis  $\Delta$ PP com inclinação 0° e 30° foi observado uma correlação significativa com a variável IDVI nas mesmas inclinações. Assim, foi realizado um estudo de regressão linear simples e comparados os melhores modelos que se adequem aos dados. Para a relação entre  $\Delta$ PP0° e IDVI0° tem-se que o teste dos parâmetros foram significativos, sejam eles para o modelo de um ou dois parâmetros (Tabela 9). No estudo das pressuposições dos dois modelos foi observado que os resíduos do modelo completo não seguiam uma distribuição normal ou gaussiana, além disso, o valor do critério de Akaike (AIC) foi bem maior para esse modelo (Tabela 10) e o coeficiente de determinação da reta foi muito pequeno, 15,66%, de modo que o modelo explicava pouco a variação total dos dados (Figura 11). Assim, optou-se pela escolha do modelo com um parâmetro para representar a relação linear envolvendo as variáveis  $\Delta$ PP0° e IDVI0°. Então a cada unidade de porcentagem de  $\Delta$ PP0° tem-se um acréscimo ou uma taxa de incremento de 2,092 no valor da IDVI0°, isto, com um coeficiente de determinação de 67,18%, ou seja, a partir deste modelo tem uma explicação da variação total em aproximadamente 68%.

**Tabela 9.** Testes de hipótese para os parâmetros do modelo de regressão com um e dois parâmetros para inclinação de 0°.

Modelo	Parâmetros	Estatística (t)	p-valor
$y=\beta_1x + \beta_0$	$\beta_0$	4,259	<b>&lt;0,001</b>
	$\beta_1$	2,320	<b>0,028</b>
$y = \beta_1x$	$\beta_1$	7,837	<b>&lt;0,001</b>

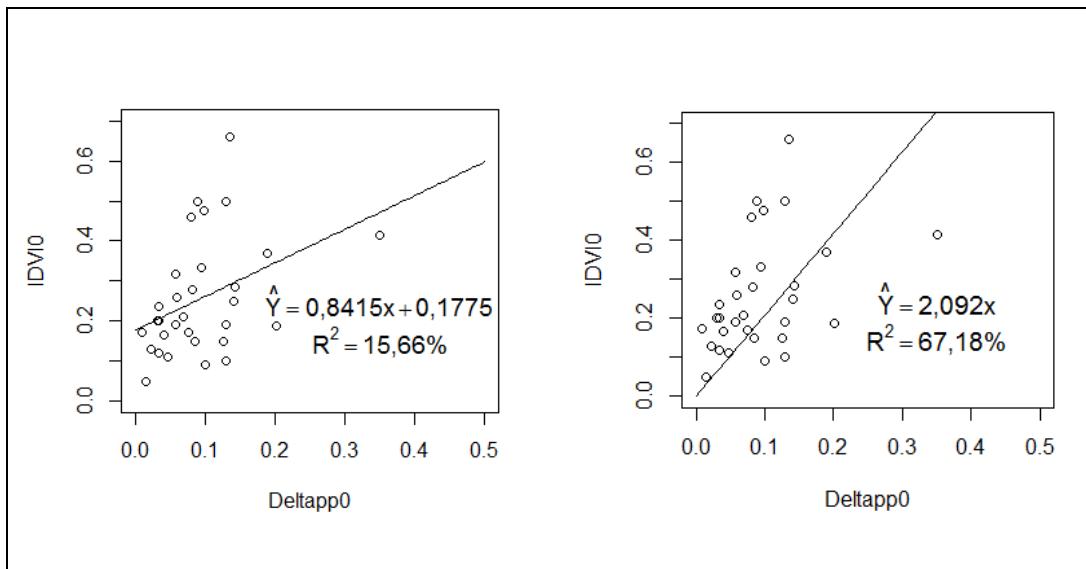
**FONTE:** FELICE, 2014.

**Tabela 10.** Testes de normalidade e independência dos resíduos para o modelo de regressão com um e dois parâmetros para inclinação de 0°.

Modelo	Testes	Estatística	p-valor	AIC
$y=2,1503x+0,051$	Shapiro-Wilk (W)	0,91	<b>0,014</b>	-31,67
	Durbin-Watson (DW)	1,75	0,470	
$y=2,5042x$	Shapiro-Wilk (W)	0,99	0,983	-18,61
	Durbin-Watson (DW)	1,63	0,402	

**FONTE:** FELICE, 2014.

**Figura 12.** Gráfico da regressão dos modelos lineares com um e dois parâmetros para inclinação de 0°.



FONTE: FELICE, 2014.

Na relação entre  $\Delta\text{PP30}^\circ$  e  $\text{IDVI30}^\circ$  obteve-se resultados distintos e melhores. O parâmetro  $B_0$  para o modelo completo não foi significativo, o que caracteriza que este modelo pode melhorar com a retirada desse parâmetro, e foi o que ocorreu, pois o  $\beta_1$  do modelo com um parâmetro foi significativo (Tabela 11). No estudo das pressuposições dos dois modelos foi observado que os resíduos do modelo completo não seguiam uma distribuição normal. Com relação ao valor do critério de Akaike (AIC) não houve muita diferença entre os dois modelos (Tabela 12) e o coeficiente de determinação da reta não foi alto, 51,13%. Assim o modelo explica pouco a variação total dos dados (Figura 12) e optou-se pela escolha do modelo com um parâmetro para representar a relação linear envolvendo as variáveis  $\Delta\text{PP30}^\circ$  e  $\text{IDVI30}^\circ$ . Nesta situação, a cada unidade de porcentagem de  $\Delta\text{PP30}^\circ$  tem-se uma taxa de incremento de 2,5042 no valor da  $\text{IDVI30}^\circ$ , com um coeficiente de determinação de 83,72%, ou seja, a partir deste modelo tem uma explicação da variação total em aproximadamente 84%.

**Tabela 11.** Testes de hipótese para os parâmetros do modelo de regressão com um e dois parâmetros para inclinação de 30°.

Modelo	Parâmetros	Estatística (t)	p-valor
$y = \beta_1 x + \beta_0$	$\beta_0$	1,058	0,299
	$\beta_1$	5,509	<b>&lt;0,001</b>
$y = \beta_1 x$	$\beta_1$	12,420	<b>&lt;0,001</b>

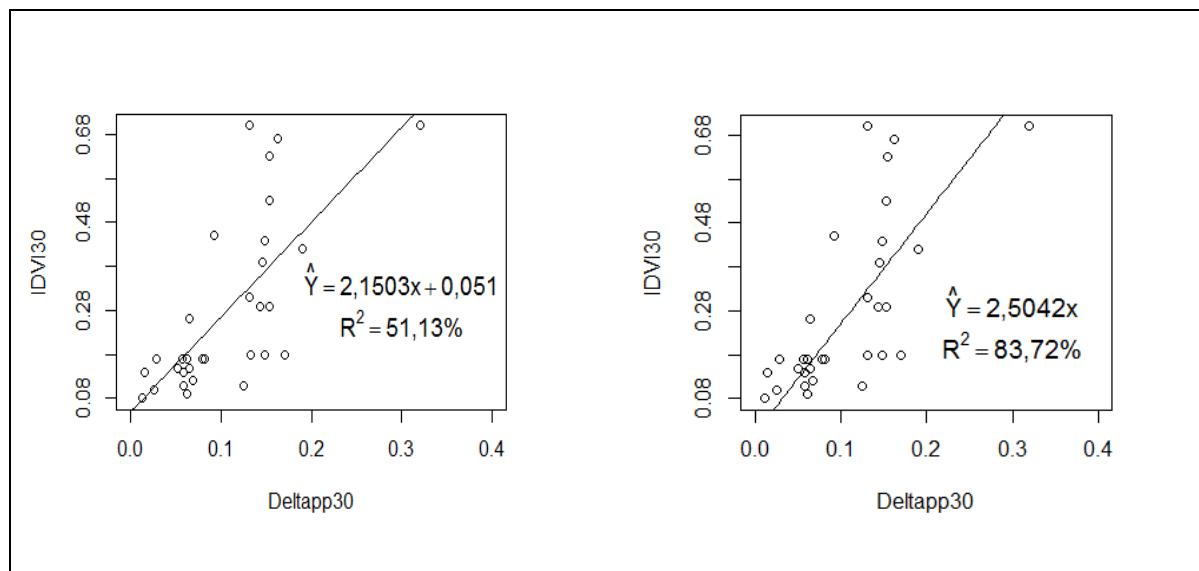
**FONTE:** FELICE, 2014.

**Tabela 12.** Testes de normalidade e independência dos resíduos para o modelo de regressão com um e dois parâmetros para inclinação de 30°.

Modelo	Testes	Estatística	p-valor	AIC
$y = 2,1503x + 0,051$	Shapiro-Wilk (W)	0,93	<b>0,044</b>	-30,71
	Durbin-Watson (DW)	1,49	0,132	
$y = 2,5042x$	Shapiro-Wilk (W)	0,97	0,406	-31,53
	Durbin-Watson (DW)	1,47	0,108	

**FONTE:** FELICE, 2014.

**Figura 13.** Gráfico regressão dos modelos lineares com um e dois parâmetros para inclinação de 30°.



**FONTE:** FELICE, 2014.

Tem-se ainda que a proporção de pacientes com valores de  $IDVI \geq 18\%$  foi igual a proporção de pacientes com valores de  $\Delta PP \geq 13\%$  nas inclinações 30° e 60°. O mesmo não ocorre com as medidas de  $PVC \leq 8$  o que mostra a similaridade entre os resultados obtidos a partir da  $\Delta PP$  quando comparado com as de  $IDVI$  (Tabela 13).

**Tabela 13.** Comparação das proporções de pacientes que foi possível fazer volume nas variáveis PVC e  $\Delta PP$  em relação à  $IDVI$ .

Inclinação	Variável	P	Variável	p	p-valor <sup>1</sup>
0°	IDVI	64,52%	PVC	22,58%	<b>&lt;0,001</b>
			$\Delta PP$	29,03%	<b>0,010</b>
30°	IDVI	48,39%	PVC	16,13%	<b>0,013</b>
			$\Delta PP$	45,16%	1,0
60°	IDVI	70,97%	PVC	19,35%	<b>&lt;0,001</b>
			$\Delta PP$	64,52%	0,786

<sup>1</sup>p-valor em negrito o Teste exato de Fisher para diferença de proporção foi significativo ao nível de 0,05 ; p: proporção; IDVI: ; PVC: ;  $\Delta PP$ :

**FONTE:** FELICE, 2014.

Para o diagnóstico de hipovolemia, o  $\Delta\text{PP}$  30º comparado com IDVI 30º apresentou sensibilidade de aproximadamente 93%. Assim, neste experimento tem-se uma boa precisão do  $\Delta\text{PP}$  30º. A partir do valor preditivo positivo estimou-se a probabilidade de falso positivo em aproximadamente 13% (Tabela 14).

**Tabela 14.** Avaliadores de precisão de diagnósticos do  $\Delta\text{PP}30^\circ$  comparados com os resultados de IDVI30º.

Avaliadores de Precisão	p	95% de confiança	
		LI	LS
Sensibilidade	0,9286	0,6613	0,9982
Valor Preditivo Positivo	0,8667	0,5954	0,9834
Probabilidade de falso-positivo	0,1333	0,0166	0,4046

p: estimativa pontual da proporção; LI: Limite inferior do intervalo de confiança; LS: Limite superior do intervalo de confiança.

**FONTE:** FELICE, 2014.

## 5 DISCUSSÃO

A maioria dos participantes do estudo pertencia ao gênero masculino (64,5%), espelhando bem a realidade epidemiológica em nossa UTI e reproduzindo dados encontrados em vários estudos realizados em outros serviços de terapia intensiva no país (ESCOSTEGUY et al., 2006; ROCHA et al., 2007).

Em relação à idade e tempo de internação dos pacientes, ambos foram menores do que os relatados em outros estudos (ACUNÃ et al., 2007, FEIJÓ et al., 2006). Isso se justifica, em parte, pelos critérios de inclusão adotados no presente estudo, que selecionou um grupo de pacientes mais jovens, em geral politraumatizados ou neurológicos, vítimas de acidentes de trânsito.

Quanto à evolução clínica, 11 indivíduos (35.5%) foram a óbito. Os escores de Apache II e Saps III utilizados nesse estudo tiveram boa concordância em relação ao prognóstico dos pacientes estudados, o que reproduz os achados de outros estudos já realizados (MCNELIS et al., 2001; SAKR et al., 2008). Estes escores tem o objetivo de definir aspectos voltados ao prognóstico do paciente e a possibilidade de evolução para o óbito. No presente estudo foi obtido um valor elevado para o coeficiente de correlação entre o Saps III e Apache II (51%), indicando boa associação entre estes escores e corroborando estudos de Mcnelis et al.(2001) e Sakr et al. (2008).

Na comparação dos valores hemodinâmicos pressóricos e volumétricos registrados nas diversas inclinações de cabeceiras, o presente estudo demonstrou não haver diferenças significativas nas medidas de PVC, PAM e IDVI. Assim independente da inclinação de cabeceira ser 0° ou 30°, as medidas permaneceram constantes, reproduzindo os achados de outros estudos (WILSON et al. 1996; DOBBIN et al. 1992). Este fato demonstra confiabilidade em obter medidas dispensando-se a obrigatoriedade da posição horizontal.

As medidas obtidas em inclinações de 60° precisam ser consideradas à parte. O ΔPP e o DC apresentaram diferenças estatisticamente significantes nas medidas obtidas na inclinação 60°. Esses achados contrariam aqueles derivados de outros estudos (DOERING, 1993; AITKEN, 2000). Um destes estudos comparou resultados obtidos com posicionamento lateral direito/esquerdo e supina, àqueles encontrados a 60° e sugeriu que as medidas podem ser confiáveis nesta última posição de cabeceira (AITKEN, 2000). Nossos resultados, ao contrário, colocam dúvida quanto à confiabilidade das medidas de ΔPP e DC na inclinação de 60° e as inconsistências registradas talvez sejam devidas as dificuldades encontradas no

posicionamento do paciente para a aferição das medidas pressóricas e para a obtenção das imagens ecocardiográficas.

Desta maneira, os resultados do presente estudo indicam que as recomendações existentes (BALLEW et al. 2011) quanto à necessidade de se manter o paciente com inclinações de cabeceiras mais baixas para aferição das pressões tornam-se desnecessárias, pois as variações produzidas nas medidas a 0° e 30° não são significativas. Estes resultados também corroboram estudos anteriores os quais enfocaram as diferentes inclinações de cabeceiras mostrando não haver prejuízo na acurácia das medidas hemodinâmicas que são dependentes de um correto referenciamento e zeramento do sistema de registro das pressões (WOODS; GROSE; LAURENT-BOPP, 1982; CENGIZ; CRAPO; GARDNER, 1983; KECKEISEN, 2004).

Um aspecto interessante merece consideração. Embora as diretrizes para prevenção de pneumonias aspirativas em pacientes sob ventilação recomendem posicionamentos de cabeceira a 30° ou 60°, as equipes muitas vezes mantêm o paciente em decúbito horizontal alegando que o motivo seria instabilidade hemodinâmica. Ballew et al. (2011) conduziram um estudo para determinar a relação entre a elevação da cabeceira e instabilidade hemodinâmica em pacientes de uma unidade de terapia intensiva cardiovascular. Observou-se que encostos de cabeceira mais baixos estavam de fato relacionados ao maior uso de vasopressores, o que parece corroborar o argumento enunciado acima (média de 19° vs 26°,  $p=0,01$ ) (BALLEW et al., 2011). De novo, a posição de 30° pode ser empregada com menor repercussão hemodinâmica e contribuir na prevenção das pneumonias de caráter aspirativo.

Na análise das diferenças entre o pré e o pós-administração de volume (Tabela 5 e Tabela 6) também não foram observadas alterações estatisticamente significantes nas medidas hemodinâmicas obtidas nas inclinações de 0° e 30°.

A ecocardiografia é uma ferramenta muito útil na análise de volemia e tem sido cada vez mais incorporada na avaliação hemodinâmica de pacientes críticos (COBUCCI, 2009; RAMOS; AZEVEDO et al. 2009; FLATO et al. 2009). No presente estudo, verificou-se forte correlação do IDVI medido pela ecocardiografia e tomado como padrão de referência na avaliação da volemia, com o  $\Delta$ PP, fato não encontrado com a PVC. Ao comparar as variáveis PVC,  $\Delta$ PP e IDVI com a proporção de pacientes que podiam receber volume, o  $\Delta$ PP e IDVI mostraram-se novamente indicadores semelhantes. Os resultados obtidos concordam com outros estudos também realizados em pacientes em ventilação mecânica e uso de vasopressores que mostraram que o  $\Delta$ PP é um bom guia de fluído responsividade (HOFER et

al., 2005; BACKER et al. 2005; MICHARD et al. 2007; AULER et.al., 2008; KUBITZ et al. 2008). Além disso, o presente estudo mostrou que o  $\Delta$ PP quando comparado ao IDVI em relação a precisão de diagnóstico de hipovolemia, apresentou uma sensibilidade e um valor preditivo de 92% e 86% respectivamente.

Infelizmente, as medidas de PVC em todas as análises obtidas no presente estudo não demonstraram confiabilidade para avaliação volêmica ou de resposta à expansão com soro fisiológico em pacientes criticamente enfermos, concordando com outros estudos (TOUSSAINT; BURGESS; HAMPSON, 1974; MARIK; BARAM; VAHID, 2008) que descreveram também uma baixa correlação entre PVC e  $\Delta$ PVC com a volemia. Assim, apesar da simplicidade na sua obtenção, a PVC não deve ser usada isoladamente em decisões difíceis quanto ao manejo de fluidos.

Os resultados permitem sugerir que o paciente pode ser mantido com a inclinação de cabeceira a 30° para aferição de variáveis hemodinâmicas, pois, além de não interferir nos resultados, esta posição proporciona melhor conforto ao paciente. Estes resultados reforçam também as recomendações existentes nas diretrizes de Pneumonia Associada à Ventilação Mecânica, Neurologia e Prevenção de Úlceras de Pressão (COFFIN et al. 2008; BURK; GRAP, 2012; DINSMORE 2013)

O presente estudo sugere ainda que as avaliações de  $\Delta$ PP e a ecodopplercardiografia com a medida do IDVI podem ser úteis no uso diário nas unidades de terapia intensiva, pois demonstraram ser bons métodos para avaliação da volemia em pacientes críticos. No entanto, novos estudos incluindo um maior número de pacientes são necessários para a realização de análises mais detalhadas do comportamento destas medidas, inclusive na inclinação 60°.

## 6 CONCLUSÕES

- ❖ As inclinações de cabeceira a 0° e 30°, não interferem nas medidas hemodinâmicas realizadas (PVC, PAM, ΔPP, DC, IDVI).
- ❖ A inclinação de 60° provoca alterações significantes nas medidas efetuadas, elevando o ΔPP e reduzindo o DC.
- ❖ Na inclinação de 30° encontrou-se melhor correlação entre todas as variáveis analisadas.
- ❖ O ΔPP apresentou alta sensibilidade e especificidade no diagnóstico da volemia, quando comparado ao IDVI.

## REFERÊNCIAS

- ACUNÃ, K. et al. Características Clínico-Epidemiológicas de Adultos e Idosos Atendidos em Unidade de Terapia Intensiva Pública da Amazônia (Rio Branco, Acre). **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v.19, n.3, p.304-309, Jul.-Set. 2007.
- AITKEN, L.M. Reliability of measurements of pulmonary artery pressure obtained with patients in the 60 degrees lateral position.. **Am J Crit Care**. Aliso Viejo, v. 9, n.1, p.43-51, Jan.2000.
- ARANGO, H. G. **Bioestatística**: teórica e computacional. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2009.
- AULER, J.O. et al. Online monitoring of pulse pressure variation to guide fluid therapy after cardiac surgery. **Anesth Analg**. Cleveland, v.106, n.4, p.1201-6, Apr. 2008.
- BACKER, D. et al.. Pulse pressure variations to predict fluid responsiveness: influence of tidal volume. **Intensive Care Med**. Berlin, v.31, n.4, p.517-23, Apr; 2005.
- BALLEW, C. et al. Factors associated with the level of backrest elevation in a thoracic cardiovascular intensive care unit. **Am J Crit Care**. Aliso Vieja CA, v.20, n.5, p.395-9, Sep. 2011.
- CENGIZ, M.; CRAPO, R.O.; GARDNER, R.M. The effect of ventilation on the accuracy of pulmonary artery and wedge pressure measurements. **Crit Care Med**.v.11, n.7, p.502-7. , Jul.1983.
- COBUCCI, A. O Papel da ecocardiografia na monitorização hemodinâmica do doente critico. **Rev bras ecocardiogr imagem cardiovasc**. São Paulo, v.22, n.3, p.26-34, Jul., Ago. Set., 2009.
- COLREAVY, F.B. et al. Transesophageal echocardiography in critically ill patients. **Crit Care Med**. Philadelphia, v.30, n.5, p.989-96, May. 2002.
- COFFIN, S.E. et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals. **Infect Control. Hosp Epidemiol**. Thorofare, v.29, Suppl 1:S31-40,Oct. 2008.
- DELLINGER, R.P. et al. Surviving Sepsis Campaign Guidelines Committee including the Pediatric Subgroup. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. **Crit Care Med**. Philadelphia, v.41, n.2, p.580-637, Feb.2013.
- DIAS, F.S. et al. Monitorização Hemodinâmica Básica e Cateter de Artéria Pulmonar. **Revista Brasileira Terapia Intensiva**. São Paulo, v.18, n.1, p.63-77, Jan/Mar. 2006.
- DINSMORE J. Traumatic brain injury: an evidence-based review of management. **Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain**, 2013.
- DOBBIN, K. et al. Pulmonary artery pressure measurement in patients with elevated pressures: effect of backrest elevation and method of measurement. **Am J Crit Care**. v.1, n.2, p.61-9, Sep.1992.

DOERING, L.V. The effect of positioning on hemodynamics and gas exchange in the critically ill: a review. **Am J Crit Care**. Aliso Viejo, v.2, n.3, p. 208-16, May. 1993.

ESCOSTEGUY C.C. et al. Infarto Agudo do Miocárdio: Perfil Clínico-Epidemiológico e Fatores Associados ao Óbito Hospitalar no Município do Rio de Janeiro. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. São Paulo, v.80, n.6, p. 593-599, Jun.2006.

FLATO, U.A.P. et.al. Ecocardiografia à beira do leito em terapia intensiva: uma realidade ou um sonho distante? **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v.21, n.4, p.437-445, Out.-Dez. 2009.

FEIJÓ, C.A.R. et al. Gravidade dos Pacientes Admitidos à Unidade de Terapia Intensiva de um Hospital Universitário Brasileiro. **Revista Brasileira Terapia Intensiva**, São Paulo, v.18, n.1, p. 18-21, Jan-Mar. 2006.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E.; Cardiac output, venous return and their regulation. In: GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Textbook of medical physiology**. 11th ed. Philadelphia: Saunders; 2006. p 232-45.

HOFER, C.K. et al.. Stroke volume and pulse pressure variation for prediction of fluid responsiveness in patients undergoing off-pump coronary artery bypass grafting. **Chest**. Chicago, v.128, n.2, p.848-54, Aug.2005.

KECKEISEN, M. Monitoring Pulmonary Artery Pressure. **Critical Care Nurse**, Bridgewater, v.24, n.3, p.67-70, Jun.2004.

KROKOSZ, D. V. C. Monitoração Hemodinâmica Não Invasiva In: PADILHA, K. G.; VATTIMO, M. F. F.; da SILVA, S. C.; KIMURA, M. **Enfermagem em UTI: Cuidando do Paciente Crítico**. 1. ed. Barueri: Ed. Manole, 2010. p. 284-305.

KUBITZ, J.C. et al. Systolic pressure variation and pulse pressure variation during modifications of arterial pressure. **Intensive Care Med**. Berlin, v.34, n.8, p.1520-4, Aug.2008.

LEDWITH M.B. et al. Effect of body position on cerebral oxygenation and physiologic parameters in patients with acute neurological conditions. **J Neurosci Nurs**. Chicago, v.42, n.5, p.280-7, Oct. 2010.

MAGDER, S. How to use central venous pressure measurements. **Current Opinion in Critical Care**. Philadelphia ,v.11, n.3. p. 264-270, June. 2005.

MARIK P.E.; BARAM M.; VAHID B. Does central venous pressure predict fluid responsiveness? A systematic review of the literature and the tale of seven mares. **Chest**. v.134, n.1, p.172-8, Jul. 2008.

MCNELIS J. et al. A comparison of predictive outcomes of APACHE II and SAPS II in a surgical intensive care unit. **Am J Med Qual**. Baltimore, v.16, n.5, p.161-5, Sep-Oct. 2001.

MICHARD F. et al. Relation between respiratory changes in arterial pulse pressure and fluid responsiveness in septic patients with acute circulatory failure. **Am J Respir Crit Care Med**. v.162, n.1, p.134-8, Jul. 2000.

MICHARD, F.; LOPES, M.R.; AULER J.O. JR. Pulse pressure variation: beyond the fluid management of patients with shock. **Crit Care**. Fullerton, v.11, n.3, p.131, 2007.

MICHARD F., TEBOUL J.L. Predicting fluid responsiveness in ICU patients: a critical analysis of the evidence. **Chest**. v.121, n.6, p.2000-8, Jun. 2002.

MILLER, R.D. et al. Cardiovascular Monitoring. In: **Miller's Anesthesia**, 7th edition, Churchill Livingstone Elsevier, 2009. Disponível em:

[http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=HPpgOjIGYtAC&oi=fnd&pg=PP2&dq=MILLER,+R.D.+et+al.+Cardiovascular+Monitoring.+In:+Miller%27s+Anesthesia,+7th+edition,+Churchill+Livingstone+Elsevier,+2009.&ots=knWE\\_21El&sig=dWqQacCAoEuTYs-laEIU5aDmf9Y#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=HPpgOjIGYtAC&oi=fnd&pg=PP2&dq=MILLER,+R.D.+et+al.+Cardiovascular+Monitoring.+In:+Miller%27s+Anesthesia,+7th+edition,+Churchill+Livingstone+Elsevier,+2009.&ots=knWE_21El&sig=dWqQacCAoEuTYs-laEIU5aDmf9Y#v=onepage&q&f=false)

.Acesso 20.08.14.

NOGUEIRA L.S. Nursing Activities Score: Comparação com o Índice APACHE II e a Mortalidade em Pacientes Admitidos em Unidade de Terapia Intensiva. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v.19, n.3, p.327-330, Jul-Set.2007.

NOMELINI, Q. S. S. **Enfoque estatístico na validação de métodos para teste de germinação de sementes de florestais**. 2012. 163p. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

PACHECO, S.P. et al. Pressão venosa central em cateter femoral: correlação com acesso superior após cirurgia cardíaca. **Rev Bras Cir Cardiovas**. São José do Rio Preto, v.23, n.4., p.488-493, Oct/Dec., 2008.

PESSOA, R.F. NACUL, F.E. *Delirium* em pacientes críticos. **Rev Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v.18, n2, p.190-195, Abr/jun. 2006.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. R Vienna, Áustria: **Foundation for Statistical Computing**. 2013. Disponível em:<http://www.R-project.org>. Acesso em: 12 dez. 2013.

RAMOS, F.J.S.; AZEVEDO, L.C.P. Avaliação da responsividade a volume em pacientes sob ventilação espontânea. **Rev Bras Ter Intensive**. São Paulo, v.21, n.2, p.212-218, abr/jun.2009.

RENNER, J.; SCHOLZ, J.; BEIN, B. Monitoring fluid therapy. **Best Pract Res Clin Anaesthesiol**. Amsterdam, v.23, n.2, p.159-171, jun.2009.

ROCHA, P.N.; MENEZES, J.A.V.; SUASSUNA, J.H.R. Avaliação hemodinâmica em paciente criticamente enfermo. **J bras Nefrol** , v.32, n.2, p.201-212, abr/mai/jun.2010.

ROCHA M.S. et al. Caracterização da população atendida em unidade de terapia intensiva: subsídio para a assistência. **Revista de Enfermagem da UERJ**. Rio de Janeiro, v.15, n.3, p.411-416, 2007.

SAKR Y. et al. Comparison of the performance of SAPS II, SAPS 3, APACHE II, and their customized prognostic models in a surgical intensive care unit. **Br J Anaesth.** London, v.101, n.6, p.798-803, Dec.2008.

SILVA-JUNIOR J.M. et al. Applicability of the Simplified Acute Physiology Score (SAPS 3) in Brazilian Hospitals. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, Rio de Janeiro, v.60, n.1, p.26-31, Jan-Fev. 2010.

**TABLAN, O.C.** et al. CDC Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. **Guidelines for preventing health care-associated pneumonia**, 2004: Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. **MMWR Recomm Rep.** 53(RR-3):1-36. Disponível em:  
<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5303a1.htm> Acesso em: 18 ago. 2014.

TEBOUL J.L.; MONNET X. Prediction of volume responsiveness in critically ill patients with spontaneous breathing activity. **Curr Opin Crit Care.** Philadelphia, v.14, n.3, p.334-9, Jun. 2008.

TOUSSAINT, G.P.; BURGESS, J.H.; HAMPSON, L.G. Central venous pressure and pulmonary wedge pressure in critical surgical illness. A comparison. **Arch Surg.** Chicago, v.109, n.2, p.265-9, Aug. 1974.

WILSON, A.E. et al. Effect of backrest position on hemodynamic and right ventricular measurements in critically ill adults. **Am J Crit Care.** Aliso Viejo, v.5, n.4, p.264-70, Jul. 1996.

WINSOR, T.; BURCH, G. Phlebostatic level: reference level for venous pressure measurement in man. **Proc Soc Exp Biol Med.** Malden, v.58, n.2, p.165-169, feb.1945.

WOODS, S.L.; GROSE, B.L.; LAURENT-BOPP, D. Effect of backrest position on pulmonary artery pressure in critically ill patients. **Cardiovasc Nurs.** New York, v.18, n.4, p.19-24, Jul-Aug. 1982.

VICENTE, W.V.A.; RODRIGUES A.J.; SILVA JÚNIOR, J.R. *Choque circulatório.* **Medicina-** Ribeirão Preto, v.41, n.4, p.437-48, out/dez, 2008.

VINCENT, J.L.; GERLACH, H. Fluid resuscitation in severe sepsis and septic shock: an evidence-based review. **Crit Care Med.** Philadelphia, v.32, Sup.11, S451-4, nov. 2004

## ANEXO I - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
UBERLÂNDIA/MG



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Comparação de valores de PVC, (delta)PP e ecocardiográficos em diferentes angulações de cabeceiras antes e após prova volêmica.

**Pesquisador:** ELMIRO SANTOS RESENDE

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 07572612.8.0000.5152

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Uberlândia/ UFU/ MG

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 177.083

**Data da Relatoria:** 07/12/2012

#### Apresentação do Projeto:

##### Desenho:

**Tipo de Estudo:** Trata-se de um estudo clínico prospectivo, do tipo pré e pós intervenção.

**Local do Estudo:** presente estudo será realizado na UTI de adultos do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU), um hospital universitário, de assistência terciária, com 530 leitos vinculado ao SUS. A UTI de adultos do HC-UFU foi classificada pelo Ministério da Saúde no nível de complexidade III, está estruturada como UTI geral e conta com trinta (30) leitos. A média de pacientes dia em 2011 foi de 29,57.

**Amostra:** amostra será formada por trinta (30) pacientes internados na UTI de adultos do HC-UFU, no período de novembro de 2012 a fevereiro de 2013.

##### Critérios de Inclusão:

Ser maior de 18 anos de idade. Estar em choque circulatório e ter pelos menos um dos seguintes critérios que identificam prejuízo da perfusão tecidual, pressão sistólica <90 mmHg ou necessidade de droga vasoativa, diurese abaixo de 0,5ml/kg/h. Estar sob sedação, Reposição volêmica avaliado pela escala de Richmond de agitação e sedação (RASS) -5, em ventilação mecânica no modo volume controlado, com volume corrente entre 8 a 12 kg, com PEEP de até 8 cm de H2O. Ter assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido pelo responsável legal.

**Critérios de Exclusão:** Presença de arritmias cardíacas; Presença de trauma abdominal ou torácico.

**Contraindicação para elevação passiva dos membros:** Hipóxia significante PaO2/FiO2 < ou igual a 100. **Coleta de Dados:** Será preenchida uma ficha específica (anexo A) contendo dados pessoais,

**Endereço:** Av. João Naves de Ávila, 2121 - Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Monica

**Bairro:** Santa Monica **CEP:** 38.408-144

**UF:** MG **Município:** UBERLÂNDIA

**Telefone:** (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4335

**E-mail:** cep@propp.ufu.br

registro no hospital, número do leito na UTI, diagnóstico de admissão, tempo de internação hospitalar e em UTI, comorbidades, procedimentos invasivos, uso de antibióticos, bloqueadores neuromusculares, sedação, corticóides, drogas vasoativas, dados de medidas hemodinâmicas atuais e parâmetros ventilatórios, APACHEII, SAPS 3, e nível de sedação avaliado pela escala RASS (ver anexo I)

**Pré-Intervenção:** Serão realizadas à beirado leito, nas posições 30°, 0° e 60° de inclinação de cabeceiras, medidas de dados vitais, medidas estáticas (PVC), medidas dinâmicas(delta PP) e ecodopplercardiografia durante o tempo de 4 min. Na primeira inclinação a 30° serão realizadas 3 medidas consecutivas para confirmação dos valores obtidos e checagem do sistema. O tempo de intervalo entre cada medida será de 1min para cada inclinação. Ao final retorna-se a cabeceira a posição controle (30°) e faz-se a coleta de sangue para dosagem de lactato sérico e saturação venosa central. Aguarda-se 1 min e retorna-se a cabeceira a 0°, faz a EPP (elevação passiva dos membros) em 45° durante 4 min; uma segunda avaliação ecodopplercardiográfica é realizada avaliando medidas dinâmicas (DC, IDVCI, VTIFA, VTIFM) pelo mesmo operador. Logo após retorna-se a cabeceira a 30° e aguarda-se 4min.

**Intervenção:** Naqueles pacientes que apresentarem aumento de pelo menos 10% no débito cardíaco

verificado através do ecodopplercardiografia após a EPP será realizada a prova volêmica com a infusão 500 ml de solução cristalóide (SF0,9%), a mantendo inclinação de cabeceira a 30°. A infusão da solução cristalóide será feita em 10 minutos, utilizando-se BIC(bomba de infusão contínua) marca Fresenius.

**Pós-Intervenção:** Serão realizadas; a beirado leito nas posições 0°, 30° e 60° de inclinação medidas de Dados Vitais, Medidas estáticas (PVC), Medidas dinâmicas(DPP), e Ecodopplercardiografia, obedecendo tempo de 4 min para cada medida, e intervalo entre a inclinação de cabeceiras 1 min. Ao final retorna-se à cabeceira na posição controle (30°), faz a coleta sangue para dosagem de lactato sérico e saturação venosa central. Entre as etapas de intervenção será adotada a angulação de controle com o posicionamento do paciente em 30°. Exames de lactato sérico e saturação venosa central serão coletados e imediatamente dosados.

#### Objetivo da Pesquisa:

##### Objetivo Primário:

Comparar medidas de PVC, (delta)PP com medidas estimadas na ecodopplercardiografia obtidas nas posições 0°, 30° e 60° de inclinação de cabeceira.

##### Objetivo Secundário:

Verificar as alterações proporcionadas pela infusão de 500 ml de solução fisiológica nas medidas citadas acima

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
UBERLÂNDIA/MG



**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

A pesquisa não oferece nenhum risco ou desconforto adicional ao que o paciente já está exposto no atendimento diário com a administração de soro e diminuição da pressão com as mudanças nas inclinações de cabeceiras, em caso de alguma alteração hemodinâmica o paciente terá atendimento médico.

**Benefícios:**

O sujeito de pesquisa será beneficiado com uma análise de reposição volêmica, minimizando os possíveis danos causados pelo excesso de líquidos infundidos durante o choque circulatório. Irá nortear uma tomada de decisão baseado em melhores evidências

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Nenhuma.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos de apresentação obrigatória estão presentes e de acordo.

**Recomendações:**

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Pendências apontadas no parecer 160.372, de 09/11/12, foram atendidas.

De acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 196/96, o CEP manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa proposto.

O protocolo não apresenta problemas de ética nas condutas de pesquisa com seres humanos, nos limites da redação e da metodologia apresentadas.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Data para entrega de Relatório Final: março de 2014.

**OBS.: O CEP/UFU LEMBRA QUE QUALQUER MUDANÇA NO PROTOCOLO DEVE SER INFORMADA IMEDIATAMENTE AO CEP PARA FINS DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DA MESMA.**

O CEP/UFU lembra que:

<b>Endereço:</b> Av. João Naves de Avila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica	<b>Bairro:</b> Santa Mônica	<b>CEP:</b> 38.408-144
<b>UF:</b> MG	<b>Município:</b> UBERLÂNDIA	
<b>Telefone:</b> (34)3239-4131	<b>Fax:</b> (34)3239-4335	<b>E-mail:</b> cep@propp.ufu.br

a- segundo a Resolução 196/96, o pesquisador deverá arquivar por 5 anos o relatório da pesquisa e os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido, assinados pelo sujeito de pesquisa.

b- poderá, por escolha aleatória, visitar o pesquisador para conferência do relatório e documentação pertinente ao projeto.

c- a aprovação do protocolo de pesquisa pelo CEP/UFU dá-se em decorrência do atendimento a Resolução 196/96/CNS, não implicando na qualidade científica do mesmo.

**Orientações ao pesquisador :**

- O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 - Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.3.z), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa (Item V.3) que requeram ação imediata.

- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária ANVISA junto com seu posicionamento.

- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprobatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res.251/97, item III.2.e). O prazo para entrega de relatório é de 120 dias após o término da execução prevista no cronograma do projeto, conforme norma.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
UBERLÂNDIA/MG



UBERLANDIA, 18 de Dezembro de 2012

---

Assinador por:

Sandra Terezinha de Farias Furtado  
(Coordenador)

**Endereço:** Av. João Naves de Avila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Monica  
**Bairro:** Santa Monica **CEP:** 38.408-144  
**UF:** MG **Município:** UBERLÂNDIA  
**Telefone:** (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4335 **E-mail:** cep@propp.ufu.br

## ANEXO II

**APACHE II – Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II** – Índice prognóstico de avaliação de gravidade das doenças, é aceito e padronizado internacionalmente pela comunidade científica, devendo ser aplicado nas primeiras 24 horas da admissão na UTI. (NOGUEIRA et al., 2007). O índice utiliza a somatória do escore de três classes: A (escores atribuídos aos piores desvios de normalidade de parâmetros fisiológicos), B (escores atribuído à idade dos pacientes), C (escores atribuídos às comorbidades)

**SAPS 3 - Simplified Acute Physiology Score 3** – Trata-se de um índice de prognóstico de pacientes gravemente enfermos. Ele é composto de 20 diferentes variáveis facilmente mensuráveis na admissão do paciente na UTI. As variáveis são divididas em três partes, sendo: variáveis demográficas, fisiológicas e também razões para admissão na UTI. Representam o grau de comprometimento da doença e avaliação do estado de saúde prévio à admissão hospitalar indicadora da condição pré-mórbida (SILVA JÚNIOR et al., 2010)

### **Escala de Richmond de Agitação-Sedação (RASS).**

Pontos	Classificação	Descrição
+4	Agressivo	Violento; perigoso.
+3	Muito agitado	Conduta agressiva; remoção de tubos ou cateteres.
+2	Agitado	Movimentos sem coordenação frequentes.
+1	Inquieto	Ansioso, mas sem movimentos agressivos ou vigorosos.
0	Alerta, calmo	
-1	Sonolento	Não se encontra totalmente alerta, mas tem o despertar sustentado ao som da voz (> 10 seg).
-2	Sedação leve	Acorda rapidamente e faz contato visual com o som da voz (<10 seg).

-3	Sedação moderada	Movimento ou abertura dos olhos ao som da voz (mas sem contato visual).
-4	Sedação profunda	Não responde ao som da voz, mas movimenta ou abre os olhos com estimulação física.
-5	Incapaz de ser despertado	Não responde ao som da voz ou ao estímulo físico.

**FONTE:** PESSOA; NACUL, 2006.

## Apêndice A

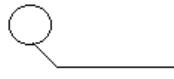
### Ficha para coleta de dados

Nome:		Prontuário:		Leito:			
Idade:		Altura:		Sexo: Data Internação:			
Diagnóstico admissão:			Comorbidades:				
Pa(Sistólica):	Pa(Diastólica):	PAM:	FC:	Saturação:			
RASS:		SAPS:		APACHE:			
Modo Ventilatório:		PEEP:		Volume Corrente:			
Pressão Vias Aéreas:		FR:		FIO2:			
Tipo de Sedação:			Período Sedação:				
Drogas Vasoativas:			Antibióticos:				
Ecocardiográfico (Inicial)			Ecocardiográfico pós EPP				
	0°	30°	60°		0°	30°	60°
-IVDI				-IVDI			
-VTIA				-VTIA			
-VTIM				-VTIM			
Ecocardiográfico pós intervenção				Variável EPP pré intervenção:			
-IVDI							
-VTIA							
-VTIM				Variável EPP pós intervenção:			
Lactato Sérico pré intervenção:				Lactato Sérico pós intervenção:			
Saturação Venosa Central Pré:				Saturação Venosa Pós:			

## Apêndice B – Ficha de Coleta de Medidas

### Pré -INTERVENÇÃO

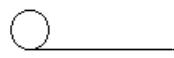
PVC \_\_\_\_\_, FC \_\_\_\_\_, PAs \_\_\_\_\_, PAM \_\_\_\_\_

 30° DPP \_\_\_\_\_, T° \_\_\_\_\_, PAd \_\_\_\_\_, Sat. \_\_\_\_\_ 4min

IDVI \_\_\_\_\_, VTIA \_\_\_\_\_, VTIM \_\_\_\_\_ .DC \_\_\_\_\_

**(1min)**

PVC \_\_\_\_\_, FC \_\_\_\_\_, PAs \_\_\_\_\_, PAM \_\_\_\_\_

 0° DPP \_\_\_\_\_, T° \_\_\_\_\_, PAd \_\_\_\_\_, Sat. \_\_\_\_\_ 4min

IDVI \_\_\_\_\_, VTIA \_\_\_\_\_, VTIM \_\_\_\_\_ .DC \_\_\_\_\_

**(1min)**

PVC \_\_\_\_\_, FC \_\_\_\_\_, PAs \_\_\_\_\_, PAM \_\_\_\_\_

 60° DPP \_\_\_\_\_, T° \_\_\_\_\_, PAd \_\_\_\_\_, Sat. \_\_\_\_\_ 4min

IDVI \_\_\_\_\_, VTIA \_\_\_\_\_, VTIM \_\_\_\_\_ .DC \_\_\_\_\_

DC \_\_\_\_\_ LACTATO \_\_\_\_\_ SAT.VEN.CENTRAL \_\_\_\_\_

**(1min)**

PVC \_\_\_\_\_, FC \_\_\_\_\_, PAs \_\_\_\_\_, PAM \_\_\_\_\_

 45° DPP \_\_\_\_\_, T° \_\_\_\_\_, PAd \_\_\_\_\_, Sat. \_\_\_\_\_ 4min

IDVI \_\_\_\_\_, VTIA \_\_\_\_\_, VTIM \_\_\_\_\_ .DC \_\_\_\_\_

### **INTERVENÇÃO**


 30° -----500 ML S Fisiológico se DC  $\geq$  10% \_\_\_\_\_ em 10min

### **PÓS INTERVENÇÃO**

PVC\_\_\_\_\_, FC\_\_\_\_\_, PAs\_\_\_\_\_, PAM\_\_\_\_\_


 0° DPP\_\_\_\_\_, T°\_\_\_\_\_, PAd\_\_\_\_\_, Sat. \_\_\_\_\_ 4min

IDVI\_\_\_\_\_, VTIA\_\_\_\_\_, VTIM\_\_\_\_\_.DC\_\_\_\_\_

PVC\_\_\_\_\_, FC\_\_\_\_\_, PAs\_\_\_\_\_, PAM\_\_\_\_\_


 30° DPP\_\_\_\_\_, T°\_\_\_\_\_, PAd\_\_\_\_\_, Sat. \_\_\_\_\_ 4min

IDVI\_\_\_\_\_, VTIA\_\_\_\_\_, VTIM\_\_\_\_\_.DC\_\_\_\_\_

PVC\_\_\_\_\_, FC\_\_\_\_\_, PAs\_\_\_\_\_, PAM\_\_\_\_\_


 60° DPP\_\_\_\_\_, T°\_\_\_\_\_, PAd\_\_\_\_\_, Sat. \_\_\_\_\_ 4min

IDVI\_\_\_\_\_, VTIA\_\_\_\_\_, VTIM\_\_\_\_\_.DC\_\_\_\_\_

DC \_\_\_\_\_ LACTATO\_\_\_\_\_SAT.VEN.CENTRAL\_\_\_\_\_