

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESCOLA DE ENFERMAGEM

RAFAEL LIMA RODRIGUES DE CARVALHO

Métodos de Termometria Não Invasiva em Comparação ao Método de
Aferição da Temperatura de Cateter de Artéria Pulmonar: Um estudo de
medidas repetidas

Belo Horizonte

2019

RAFAEL LIMA RODRIGUES DE CARVALHO

Métodos de Termometria Não Invasiva em Comparação ao Método de
Aferição da Temperatura de Cateter de Artéria Pulmonar: Um estudo de
medidas repetidas

Tese apresentada para a obtenção do
título de Doutor em Enfermagem e Saúde
pelo Programa de Pós-Graduação em
Enfermagem da Escola de Enfermagem
da Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Flávia Falci Ercole

Belo Horizonte

Escola de Enfermagem – UFMG

2019

Carvalho, Rafael Lima Rodrigues

Métodos de Termometria Não Invasiva em Comparação ao Método de Aferição da Temperatura de Cateter de Artéria Pulmonar [manuscrito] : Um estudo de medidas repetidas / Rafael Lima Rodrigues Carvalho. - 2019.

139 p.

Orientadora: Flávia Falci Ercole.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem.

1.Temperatura Corporal. 2.Termômetros. 3.Artéria pulmonar. 4.Cuidado de Enfermagem. I.Ercole, Flávia Falci . II.Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Enfermagem. III.Título.

ATA DE NÚMERO 143 (CENTO E QUARENTA E TRÊS) DA SESSÃO PÚBLICA DE ARGUIÇÃO E DEFESA DA TESE APRESENTADA PELO CANDIDATO RAFAEL LIMA RODRIGUES DE CARVALHO PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTOR EM ENFERMAGEM.

Aos 6 (seis) dias do mês de setembro de dois mil e dezenove, às 14:00 horas, realizou-se no Anfiteatro da Pós-Graduação - 432 da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, a sessão pública para apresentação e defesa da tese "*CONFIABILIDADE DE TERMÔMETROS NÃO INVASIVOS EM COMPARAÇÃO A TEMPERATURA DE ARTÉRIA PULMONAR: UM ESTUDO DE MEDIDAS REPETIDAS*", do aluno **Rafael Lima Rodrigues de Carvalho**, candidato ao título de "Doutor em Enfermagem", linha de pesquisa "Cuidar em Saúde e Enfermagem". A Comissão Examinadora foi constituída pelas seguintes professoras doutoras: Flávia Falci Ercole (orientadora), Tânia Couto Machado Chianca, Paula Frizera Vassallo, Patricia de Oliveira Salgado e Mariângela Carneiro, sob a presidência da primeira. Abrindo a sessão, a Senhora Presidente da Comissão, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra ao candidato para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa do candidato. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença do candidato e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final:

APROVADA;
 REPROVADA.

A Comissão examinadora recomendou a mudança do título para:

"MÉTODOS DE TERMOMETRIA NÃO INVASIVA EM COMPARAÇÃO AO MÉTODO DE AFERIÇÃO DA TEMPERATURA DE CATETER DE ARTÉRIA PULMONAR: UM ESTUDO DE MEDIDAS REPETIDAS"

O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pela Senhora Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, eu, Andréia Nogueira Delfino, Secretária do Colegiado de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, lavrei a presente Ata, que depois de lida e aprovada será assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 06 de setembro de 2019.

Prof. Dr. Flávia Falci Ercole
Orientadora (Esc.Enf/UFMG)

Flávia Falci Ercole

Prof. Dr. Tânia Couto Machado Chianca
(Esc.Enf/UFMG)

Tânia Couto Machado Chianca

Prof. Dr. Paula Frizera Vassallo
(HC/UFMG)

Paula Frizera Vassallo

Prof. Dr. Patricia de Oliveira Salgado
(UFV)

Patricia de Oliveira Salgado

Prof. Dr. Mariângela Carneiro
(ICB/UFMG)

Mariângela Carneiro

Andréia Nogueira Delfino
Secretária do Colegiado de Pós-Graduação

Andréia Nogueira Delfino

HOMOLOGADO em reunião do CPU
Em 07/09/2019

Francisco Carlos Félix Lana
Prof. Dr. Francisco Carlos Félix Lana
Subcoordenador do Colegiado de Pós-Graduação em Enfermagem
Escola de Enfermagem da UFMG

AGRADECIMENTOS

O ato de agradecer é um dos mais belos do ser humano. Pouco conseguiríamos fazer sozinhos durante as nossas vidas. Eu sei que muito que sou hoje é devido a pessoas e os momentos que passei ao lado delas, é por isso que eternizo aqui o meu agradecimento a todas elas.

Inicialmente gostaria de agradecer a quem me trouxe aqui. Àquela força maior que me deu as ferramentas para trilhar o caminho devido. Pela liberdade de pensamento que tive para fazer minhas escolhas e por todas as “luzes” e ideias que fizeram deste trabalho possível. Muito obrigado por estar comigo todos os dias e noites durante essa longa caminhada.

Gostaria de agradecer aos meus pais. Eles que independente do momento que passavam me apoiaram. Independente das minhas escolhas estavam lá. Por conselhos, opiniões, carinhos, apoio e por simplesmente estar lá. Sei que não sou um filho exemplar e também não retribuo da maneira que deveria, mas saibam que a minha gratidão é gigante. Este trabalho é mais de vocês do que de mim.

Aos meus irmãos e meus sobrinhos (Mariah, Pedro Paulo e João Pedro). Sei que não estive tão perto durante esse tempo, mas muito obrigado por entenderem meus motivos. Espero que meus projetos futuros não me afastem tanto de vocês assim. À minha tia Dorinha, por ser um apoio constante e imenso para mim e todos da minha família. É com grande orgulho que falo que sem você esse trabalho não seria possível.

Um muito obrigado a Prof^a Dr^a Flávia Falci Ercole. E os motivos são vários, além de ser minha orientadora por 6 anos, também foi companheira e mestre. Muito do que sou e sei hoje aprendi observando-te e te escutando. Foram muitos momentos que compartilhamos e espero que eu consiga ser mais profissional e mais humano tendo acompanhado seus passos durante todos esses anos.

Muito obrigado a todos os meus amigos, os mais próximos, que estiveram ao meu lado e me aguentaram nesses últimos anos. Sei que ser meu amigo não é uma tarefa fácil e eu não costumo facilitá-la. Mas a oportunidade de tê-los ao meu lado foi o que fez esse trabalho possível. Com tudo que passei durante todos esses anos, sem vocês eu não estaria aqui. Por isso, gostaria de citar, nominalmente alguns, em especial os que andaram ao meu lado na construção desse trabalho. Muito obrigado Camilão, Gisele, Pera, Carla, Mari, Alan (que quase destruiu meus termômetros, mas te perdo), Fernanda, Bia, Lud,

Débora, Dani, Diva, Tiago, Xana, Lorena, Ana, Cissa, Anna, Lu e tantos outros que me acompanharam de perto e de longe durante essa longa caminhada.

A todos os professores que marcaram essa titulação, que foram essenciais para meus conhecimentos. A todos vocês, meus sinceros agradecimentos. Ainda gostaria de ressaltar alguns nomes que se fizeram mais presentes durante a minha formação e que levo ao meu lado com muito gosto. À professora Tânia Chianca, por sempre estar a disposição quando mais precisamos; à Andrea Gazzinelli; Vandack Nobre, João Paulo Haddad; Enrico Colossimo; Marília Alves; Selme. A vocês, muito obrigado, vocês foram muito mais do que mestres para mim!

Ao Núcleo de pesquisa Interdisciplinar em medicina intensiva, por me acolherem e me auxiliarem neste ano e na pesquisa. Em especial ao Professor Vandack Nobre.

À equipe de transplantes do Hospital das Clínicas da UFMG, citando o professor Anselmo e o Francisco. E também a sempre atenciosa Fernanda Osório. Muito obrigado pela acolhida.

À equipe de transplantes do Hospital Felício Rocho, em especial seus coordenadores Antônio Márcio e Professor Cristiano Silveira. Aprendi muito durante as reuniões. Também tenho que deixar um agradecimento mais que especial a enfermeira Val. Sem você eu não conseguiria quase nada dentro do meu estudo, você tem grande responsabilidade, muito obrigado Val!

À equipe do Centro de Terapia Intensiva do Hospital das Clínicas. Em especial aos coordenadores de enfermagem, Joana e Ronan, e médicos, Vandack e Joana. A todos os enfermeiros, técnicos e médicos que me auxiliaram nas minhas coletas diárias.

À equipe do Centro de Terapia Intensiva do Hospital das Clínicas. Em especial a coordenadora de enfermagem, Sarah, e médico, Rogério. Todas os enfermeiros e técnicos, em especial a Ju, Jéssica e Vivi.

A todos os meus familiares, que direta ou indiretamente, me apoiaram e me ajudaram em mais essa conquista.

A caminhada não foi fácil, tive mais baixos do que altos. Mas o caminho nos ensina mais do que a chegada. E vocês também são responsáveis por minha chegada aqui.

A todos vocês um sincero muito obrigado!



Carlos Ruas

RESUMO

CARVALHO, R. L. R. Métodos de Termometria Não Invasiva em Comparação ao Método de Aferição da Temperatura de Cateter de Artéria Pulmonar: Um estudo de medidas repetidas – Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

A aferição da temperatura corporal é uma ferramenta essencial no cuidado de pacientes críticos. Para a identificação da temperatura corporal é necessário o uso de um termômetro preciso e ágil. Quando técnicas invasivas não estão sendo utilizadas, a equipe de enfermagem depende de termômetros não invasivos. Atualmente, na literatura, não há um consenso sobre a acurácia e precisão de métodos como as temperaturas oral, axilar, de membrana timpânica ou de artéria temporal. Ademais evidências acerca dos fatores que podem alterar a confiabilidade desses métodos são escassas. Por isso estudos clínicos devem ser realizados com esses métodos para respaldar o uso dessas técnicas na prática. Objetivo: Comparar a acurácia e precisão de métodos de termometria não invasivas (artéria temporal, membrana timpânica, oral e axilar) em comparação a temperatura de artéria pulmonar. Método: Foram realizadas uma revisão sistemática e metanálise e um estudo clínico de medidas repetidas. A metanálise foi realizada com dados de 41 artigos pesquisados na literatura. Os dados do estudo clínico foram coletados em duas Unidades de Terapia Intensiva na cidade de Belo Horizonte. Foram incluídos pacientes adultos em uso do cateter de artéria pulmonar. As cinco temperaturas foram aferidas três vezes de cada paciente. Para análise dos dados foi realizada análise descritiva, gráficos de Bland-Altman e análises de regressão. Resultados: A acurácia e precisão das temperaturas na metanálise foram; temperatura axilar, -0,35 e 0,06; temperatura oral, -0,21 e 0,08; temperatura de membrana timpânica, -0,05 e 0,05; e temperatura de artéria temporal, -0,22 e 0,26. A acurácia e precisão após análise dos dados do estudo clínico foram, respectivamente: temperatura axilar, -0,42 e 0,59; temperatura oral, -0,30 e 0,37; temperatura de membrana timpânica, -0,21 e 0,44; e temperatura de artéria temporal, -0,25 e 0,61. Conclusão: Os termômetros não invasivos mostraram uma boa acurácia e precisão em relação a temperatura de artéria pulmonar, entretanto em pacientes com alterações da temperatura os termômetros não invasivos tornam-se pouco acurados.

Descritores: Boca, Artérias Temporais, Membrana Timpânica, Axila, Temperatura Corporal, Termômetros, Artéria pulmonar, Cuidado de Enfermagem.

ABSTRACT

CARVALHO, R. L. R. Comparison of noninvasive methods of thermometry and the pulmonary artery temperature method: a repeated measures study – School of Nursing, Minas Gerais Federal University, Belo Horizonte, 2019.

The identification of body temperature is an essential tool in critical care nursing. The use of a reliable and agile thermometer is necessary to identify the real body temperature. When available, invasive thermometer are indicated for its precision. Although, when not available, the nursing staff must rely in noninvasive thermometers. Nowadays, in the literature, there isn't a consensus about the reliability of noninvasive temperature techniques, such as axillary, oral, tympanic membrane and temporal artery. Furthermore, there is a lack of knowledge about factors that alters the reliability of those thermometers. Clinical studies must be developed to back these techniques in nursing care. Aim: Compare the accuracy and precision of noninvasive techniques (axillary, oral, tympanic membrane and temporal artery) with the pulmonary artery temperature. Methods: A Systematic review/Metanalysis and a Cross-sectional Repeated measure clinical study were developed. The Metanalysis used data from 41 published articles. The data for the clinical study were collected in two intensive care units of two hospitals in Belo Horizonte. Patients with pulmonary artery catheter were included. The five temperatures were measured three times in each patient. Descriptive analyses were made, Bland-Altman graphics were plotted and a four regression models were developed. Results: The accuracy and precision identified in the Metanalysis were: axillary, -0,35 and 0,06; oral, -0,21 and 0,08; tympanic membrane, -0,05 and 0,05; and temporal artery, -0,22 and 0,26. The accuracy and precision of the noninvasive thermometers and the pulmonary artery temperature identified in the clinical study were: axillary -0,42 and 0,59; oral -0,30 and 0,37; tympanic membrane -0,21 and 0,44; and temporal artery -0,25 and 0,61. Conclusion: The noninvasive thermometers showed a good accuracy and precision when compared with the pulmonary temperature, However, in non-normothermic patients the reliability of the thermometers is poor.

Key Words: Temporal Arteries, Tympanic Membrane, Axilla, oral, Body Temperature, Thermometers, Pulmonary Artery, Nursing Care.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – A estratégia PICO e os descritores em inglês para a realização da metanálise, Belo Horizonte, 2019.....	34
Tabela 2 – Dados sociodemográficos e de internação dos pacientes integrantes do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil – 2019.....	62
Tabela 3 – Dados acerca de medicações de uso contínuo dos pacientes integrantes do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil – 2019.....	63
Tabela 4 - Dados acerca do uso de sedação pelos pacientes integrantes do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil – 2019.....	64
Tabela 5 - Distribuição das temperaturas nas 139 repetições nos pacientes incluídos no estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.....	65
Tabela 6 - Acurácia e precisão dos métodos de aferição de temperatura não invasiva em comparação a TAP nas 139 repetições nos pacientes incluídos no estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.....	67
Tabela 7 - Acurácia e precisão dos métodos de aferição de temperatura não invasiva em comparação a TAP nas 117 repetições nos pacientes com temperatura não alterada incluídos no estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.....	70
TABELA 8 – Acurácia e precisão dos métodos de aferição de temperatura não invasiva em comparação a TAP nas 22 repetições nos pacientes com temperatura alterada incluídos no estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.....	74
TABELA 9 – Resultado do ajuste final do modelo de regressão linear das variáveis independentes pesquisadas que alteram a confiabilidade da TA em relação a TAP nos pacientes integrantes do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil – 2019.....	77
TABELA 10 – Resultado do ajuste final do modelo de regressão linear das variáveis independentes pesquisadas que alteram a confiabilidade da TO em relação a TAP nos pacientes integrantes do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil – 2019.....	79
TABELA 11 – Resultado do ajuste final do modelo de regressão linear das variáveis independentes pesquisadas que alteram a confiabilidade da TMT em relação a TAP nos pacientes integrantes do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil – 2019.....	80
TABELA 12 – Resultado do ajuste final do modelo de regressão linear das variáveis independentes pesquisadas que alteram a confiabilidade da TAT em relação a TAP nos pacientes integrantes do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil – 2019.....	82

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras:

Figura 1 – Traçado eletrográfico e posição do cateter de artéria pulmonar Whittener et al. 2014	24
Figura 2 - Cateter de Swan Ganz, vias e filamento térmico (EDWARDS LIFESCIENCE 2017)	24
Figura 3 – Membrana timpânica e pontos para posicionamento da sonda de aferição (YEOH et al., 2017).....	29
Figura 4 - Fluxograma da seleção dos artigos para a RS e metanálise. Belo Horizonte, 2019.....	37
Figura 5 - Forest Plot da TA comparada a TAP. Belo Horizonte, 2019	38
Figura 6 - Funnel plot da TA comparada a TAP. Belo Horizonte, 2019	39
Figura 7 - Forest Plot da TO comparada a TAP. Belo Horizonte, 2019	39
Figura 8 - Funnel plot da TO comparada a TAP. Belo Horizonte, 2019	40
Figura 9 - Forest Plot da TMT comparada a TAP. Belo Horizonte, 2019	41
Figura 10 - Funnel plot da TMT comparada a TAP. Belo Horizonte, 2019	41
Figura 11 - Forest Plot da TAT comparada a TAP. Belo Horizonte, 2019.....	42
Figura 12 - Funnel plot da TAT comparada a TAP. Belo Horizonte, 2019	42
Figura 13 - Fluxograma da inclusão de pacientes no estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019	51
Figura 14 - Gráfico box-plot da distribuição das temperaturas nas 139 repetições nos pacientes incluídos no estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019	66
Figura 15- Gráfico box-plot da distribuição da acurácia e precisão das temperaturas não-invasivas comparadas com a temperatura do cateter de artéria pulmonar nas 139 repetições nos pacientes incluídos no estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.	67
Figura 16- Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TA nas 139 repetições do estudo. Belo Horizonte, MG – 2019	68
Figura 17- Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TO nas 139 repetições do estudo. Belo Horizonte, MG – 2019	68
Figura 18 - Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TMT nas 139 repetições do estudo. Belo Horizonte, MG – 2019	69
Figura 19- Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TAT nas 139 repetições do estudo. Belo Horizonte, MG – 2019	70
Figura 20- Gráfico box-plot da distribuição das temperaturas nas 117 repetições nos pacientes com temperatura alterada incluídos no estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.....	71

Figura 21- Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TA nas 117 repetições com pacientes em temperatura alterada do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.....	67
Figura 22- Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TO nas 117 repetições com pacientes em temperatura alterada do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.....	72
Figura 23 - Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TMT nas 117 repetições com pacientes em temperatura alterada do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.....	73
Figura 24- Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TAT nas 117 repetições com pacientes em temperatura alterada do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.....	73
Figura 25 - Gráfico box-plot da distribuição das temperaturas nas 22 repetições nos pacientes com temperatura alterada incluídos no estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.....	74
Figura 26- Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TA nas 22 repetições com pacientes em temperatura alterada do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019	75
Figura 27- Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TO nas 22 repetições com pacientes em temperatura alterada do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019	75
Figura 28 - Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TMT nas 22 repetições com pacientes em temperatura alterada do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.....	76
Figura 29- Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TAT nas 22 repetições com pacientes em temperatura alterada do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019	76
Figura 30- Plotagem da densidade estimada de kernel através dos resíduos do modelo de regressão linear da acurácia da TA. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019	78
Figura 31- Plotagem da densidade estimada de kernel através dos resíduos do modelo de regressão linear da acurácia da TO. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019	79
Figura 32- Plotagem da densidade estimada de kernel através dos resíduos do modelo de regressão linear da acurácia da TMT. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019	81
Figura 33 - Plotagem da densidade estimada de kernel através dos resíduos do modelo de regressão linear da acurácia da TAT. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.....	82

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABTO – Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos
BIC - Bomba de infusão contínua
CAP - Cateter de Artéria Pulmonar
CC - Centros Cirúrgicos
CMC - Clínica Médica e Cirúrgica
CN - Cateter Nasal
CTI - Centro de Terapia Intensiva
DECS – Descritores das ciências da saúde
DP - Desvio Padrão
ENA - Emergency Nurses Association
HC/UFMG - Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais
HFR - Hospital Felício Rocho
IMC – Índice de Massa Corporal
MESH - Medical Subject Headings
MF - Máscara Facial
MT - Membrana Timpânica
Q – Quartis
QUADAS 2 – Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies-2
RS – Revisão Sistemática
SUS – Sistema único de saúde
TA - Temperatura Axilar
TAP - Temperatura de Artéria Pulmonar
TAT - Temperatura de Artéria Temporal
TC - Temperatura Corporal
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)
TMT - Temperatura de Membrana Timpânica
TO - Temperatura Oral
TOT - tubo Orotraqueal (TOT)
UCO – Unidade Coronariana
UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais
UTI - Unidades de Terapia Intensiva

Sumário

1. INTRODUÇÃO	16
2. OBJETIVOS	21
2.1 Objetivo Geral	21
2.2 Objetivos específicos	21
3. REVISÃO DA LITERATURA	22
3.1 Métodos invasivos de aferição de temperatura	22
3.1.1 Temperatura de artéria pulmonar	23
3.2 Métodos não invasivos de aferição de temperatura	25
3.2.1 Temperatura Axilar	26
3.2.2 Temperatura Oral	27
3.2.3 Temperatura de Membrana Timpânica	28
3.2.4 Temperatura de Artéria Temporal	30
4. REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE	32
4.1 Materiais e métodos da revisão sistemática e metanálise	48
4.1.1 Tipo de estudo	32
4.1.2 Registro do Estudo	33
4.1.3 Estratégia de Busca	33
4.1.4 Seleção dos estudos	34
4.1.4 Coleta de dados	34
4.1.5 Análise quantitativa	36
4.2 Resultados da Revisão sistemática e metanálise	37
4.2.1 Metanálise da acurácia e precisão da TA em relação à TAP	38
4.2.2 Metanálise da acurácia e precisão da TO em relação à TAP	39
4.2.3 Metanálise da acurácia e precisão da TMT em relação à TAP	40
4.2.4 Metanálise da acurácia e precisão da TAT em relação à TAP	42
4.3 Discussão da Revisão Sistemática e Metanálise	44
4.3.1 Acurácia e precisão das técnicas de aferição não-invasivas em relação à temperatura de artéria pulmonar	44

4.3.1.1	Acurácia e precisão da temperatura axilar em relação à temperatura de artéria pulmonar.....	44
4.3.1.2	Acurácia e precisão da temperatura oral em relação à temperatura de artéria pulmonar.....	45
4.3.1.3	Acurácia e precisão da temperatura membrana timpânica em relação à temperatura de artéria pulmonar.....	45
4.3.1.4	Acurácia e precisão da temperatura artéria temporal em relação à temperatura de artéria pulmonar.....	46
5.	Estudo Clínico de Medidas Repetidas.....	48
5.1	Materiais e métodos do estudo clínico de medidas repetidas.....	48
5.1.1	Tipo de estudo.....	48
5.1.2	Desfecho	48
5.1.3	Local do estudo.....	48
5.1.4	População e amostra do estudo.....	49
5.1.5	Critérios de inclusão e exclusão.....	50
5.1.6	Coleta de dados.....	50
5.1.7	Variáveis do estudo.....	54
5.1.8	Tratamento e análise dos dados.....	58
5.1.9	Ética em pesquisa.....	60
5.2	RESULTADOS DO ESTUDO CLÍNICO DE MEDIDAS REPETIDAS.....	61
5.2.1	Caracterização da população do estudo.....	61
5.2.2	Caracterização das variáveis relativas aos pacientes.....	61
5.2.3	Caracterização das variáveis relativas as repetições de aferições de temperatura	63
5.2.4	Acurácia e precisão dos métodos de aferição não invasivos e a TAP.	61
5.2.5	Análise dos fatores modificadores da acurácia e precisão dos métodos não invasivos e da TAP.....	77
5.2.5.1	Fatores modificadores da acurácia e precisão da TA	77
5.2.5.2	Fatores modificadores da acurácia e precisão da TO	78
5.2.5.3	Fatores modificadores da acurácia e precisão da TMT	80
5.2.5.4	Fatores modificadores da acurácia e precisão da TAT.....	81
5.3.	DISCUSSÃO DO ESTUDO CLÍNICO DE MEDIDAS REPETIDAS.....	83
5.3.1	Caracterização da população do estudo.....	83
5.3.1.1	Os pacientes em uso do CAP e a amostra do estudo.....	83

5.3.1.2 Características sociodemográficas da população do estudo.....	85
5.3.1.3 Características relativas ao paciente e seu quadro clínico.....	86
5.3.2 Acurácia e precisão das técnicas de aferição não-invasivas em relação à temperatura de artéria pulmonar.....	87
5.3.2.1 Acurácia e precisão da temperatura axilar em relação à temperatura de artéria pulmonar.....	87
5.3.2.2 Acurácia e precisão da temperatura oral em relação à temperatura de artéria pulmonar.....	88
5.3.2.3 Acurácia e precisão da temperatura membrana timpânica em relação à temperatura de artéria pulmonar.....	90
5.3.2.4 Acurácia e precisão da temperatura de artéria temporal em relação à temperatura de artéria pulmonar.....	92
5.3.3 Fatores modificadores da confiabilidade das técnicas não-invasivas em relação à temperatura de artéria pulmonar.....	94
5.3.3.1 Fatores modificadores da confiabilidade da TA em relação à temperatura de artéria pulmonar.....	94
5.3.3.2 Fatores modificadores da confiabilidade da TO em relação à temperatura de artéria pulmonar.....	96
5.3.3.3 Fatores modificadores da confiabilidade da TMT em relação à temperatura de artéria pulmonar.....	97
5.3.3.4 Fatores modificadores da confiabilidade da TAT em relação à temperatura de artéria pulmonar.....	98
6. LIMITES E POTENCIALIDADES DO ESTUDO.....	101
7. CONCLUSÃO.....	103
8. REFERENCIAS.....	104
9. ANEXOS.....	116
10. APENDICES.....	118

1. INTRODUÇÃO

A temperatura corporal (TC) é um dos quatro sinais vitais clássicos (BICKLEY, 2012), sendo sua mensuração realizada desde os primórdios da prática clínica (MACKOWIAK; WORDEN, 1994). No ser humano, a temperatura corporal gira em torno dos 37°C (MACKOWIAK; WORDEN, 1994) e é controlada pelo hipotálamo. Nesta temperatura as enzimas corporais obtêm um funcionamento ideal (TOROSSIAN, 2008).

Alterações da TC são comuns na prática clínica (NIVEN et al., 2013), podendo apresentar-se como febre, hipertermia ou hipotermia. Esses quadros indicam processos metabólicos ou infecciosos, que devem ser identificados e corrigidos (NIVEN et al., 2015).

A hipotermia é classificada como uma temperatura corporal inferior a 36°C (HOOPER et al., 2010). Essa baixa de temperatura pode ser causada por perdas de calor para o ambiente devido a falhas na barreira de proteção do corpo, ou por perdas do controle hipotalâmico, causadas pelo uso de anestésicos durante procedimento cirúrgico (SCOTT; BUCKLAND, 2006).

Estados hipotérmicos podem levar a alterações da homeostase do corpo humano, gerando efeitos deletérios (HOOPER et al., 2010; LAUPLAND et al., 2012). Indivíduos com temperatura abaixo de 36°C por um período prolongado têm seu metabolismo reduzido, apresentam um maior risco de desenvolvimento de infecções, tem maiores episódios de isquemia do miocárdio e problemas de coagulação sanguínea (AHA, 2015; CALONDER, 2010; LAUPLAND *et al.*, 2012; TOROSSIAN, 2008).

Em contraponto à hipotermia pode ocorrer o aumento da temperatura corporal, classificada por uma temperatura central maior que 38°C (HOOPER et al., 2010). O aumento da temperatura é um fato comum na prática clínica, com uma incidência de 50% em pacientes críticos (NIVEN et al., 2012; NIVEN *et al.*, 2013). Essa elevação pode ser caracterizada como hipertermia, causada por alterações metabólicas, ou como febre, causada por processos inflamatórios, decorrentes ou não de processos infecciosos (NIVEN, 2012).

Aumentos críticos de temperatura corporal podem levar a convulsões, taquicardia, fibrilação ventricular ou mesmo à morte (ROSENBERG et al., 2015; SIMON, 1993), sendo que tais casos devem ser identificados e resolvidos o mais breve possível para

minimizar morbidades e a mortalidade dos indivíduos com essas alterações (ROSENBERG et al., 2015; NIVEN *et al.*, 2012; OGRADY *et al.*, 2008; CHIAPPINI *et al.*, 2017).

Alterações da TC tornam-se mais importantes em pacientes internados em unidades de cuidado crítico. Apesar de ser um evento comum em unidades de terapia intensiva (UTI) (NIVEN et al., 2012; NIVEN *et al.*, 2013), a alteração da TC pode ser um indicador de infecções ou alterações metabólicas nos pacientes internados (GREER et al., 2008; SAXENA et al., 2015; SINGER et al., 2016) – situações que, se ignoradas, podem piorar o prognóstico desses indivíduos.

Pacientes internados em UTI estão mais propensos a desenvolver processos infecciosos. Isso está relacionado a presença de diversos procedimentos invasivos (ARORA et al., 2014), necessários para o tratamento e manutenção da vida, e com a resposta do corpo ao estado de doença (SAXENA et al., 2015).

Esses pacientes estão em uso de cateteres venosos centrais, cateteres vesicais de demora, respiradores mecânicos e diversos outros dispositivos invasivos. A presença desses materiais diminui as barreiras de proteção natural dos indivíduos contra microrganismos invasores, aumentando a chance de desenvolvimento de algum tipo de infecção (BRASIL, 2017). Além disso, muitas vezes, os pacientes em cuidado crítico necessitam de medicações vasopressoras, cardiotônicas e sedativas para manutenção do conforto e da vida (MZOREK et al., 2016; MUTOH et al., 2017), implicando em situações críticas de saúde.

Todo o quadro deixa o paciente crítico propenso a alterações metabólicas que podem causar instabilidade hemodinâmica, tais como processos infecciosos pontuais – como a pneumonia associada à ventilação ou à infecção de trato urinário (ARORA et al., 2014) – ou mesmo uma infecção mais debilitante, como a sepse ou o choque séptico (SINGER et al., 2016).

Essas características do paciente crítico deixam claro a necessidade de uma monitorização frequente da TC, que permite a identificação precoce de alterações clínicas e laboratoriais. A monitorização da temperatura também possibilita a definição de uma conduta, tanto para o controle da hipertermia quanto para o início de uma terapia antimicrobiana (OGRADY *et al.*, 2008).

A equipe de enfermagem tem papel essencial na identificação e manejo de alterações de temperatura. É ela que está na linha de frente do cuidado. É de responsabilidade da enfermagem observar e identificar alterações da TC de maneira

rápida e segura, além de atuar diretamente no manejo de alterações da temperatura, através da administração de medicamentos (NIVEN *et al.*, 2015) ou pelo uso de técnicas não farmacológicas, como a aplicação de compressas frias a mornas (SALGADO *et al.*, 2015). Para executar um trabalho eficiente e ágil, a equipe de enfermagem deve utilizar métodos de aferição de temperatura confiáveis e que se adaptem à sua realidade profissional.

As técnicas de aferição da TC são divididas em métodos invasivos e não-invasivos. Os métodos invasivos geram maior risco à segurança do paciente, pois os mesmos estão, muitas vezes, ligados a procedimentos como cateteres venosos centrais e cateteres urinários de demora, dentre outros (HEBBAR *et al.*, 2005). Apesar do maior risco, os métodos invasivos possuem maior proximidade à temperatura hipotalâmica, fornecendo um melhor parâmetro ao profissional de saúde – a exemplo do cateter de artéria pulmonar, considerado padrão-ouro para a identificação da TC (HEBBAR *et al.*, 2005; CARR *et al.*, 2011; ENA, 2015).

As técnicas invasivas, apesar de sua confiabilidade, são de difícil uso na prática clínica, exigindo tempo maior para sua aferição (KELECHI *et al.*, 2014), além de gerar mais riscos à segurança do paciente (HOOPER; ANDREWS, 2006; MAKIK *et al.*, 2011; SUND-LEVANDER; GRODZINSKY, 2013). Tais características tornam as técnicas invasivas incompatíveis com locais de atenção à saúde de menor complexidade ou que exigem mais agilidade.

Devido a tais desvantagens, técnicas não-invasivas são adotadas no dia a dia para a aferição da TC, tanto em ambiente domiciliar, como dentro de instituições de saúde. Entretanto, métodos de termometria não-invasiva não possuem confiabilidade bem estabelecida, especialmente em pacientes que necessitam de cuidados críticos, que estejam intubados e que apresentem temperaturas alteradas (ENA, 2015).

Entre as técnicas não-invasivas mais testadas pela literatura podemos citar a temperatura axilar (TA), a temperatura de artéria temporal (TAT), a temperatura oral (TO) e a temperatura de membrana timpânica (TMT) (NIVEN *et al.*, 2015).

Uma metanálise realizada por NIVEN e cols (2015) aponta que os termômetros não-invasivos (TA, TO, TAT e TMT) possuem boa confiabilidade em pacientes normotérmicos. Entretanto, estudos divergem sobre a confiabilidade desses termômetros (LAWSON *et al.*, 2007; RUBIA-RUBIA *et al.*, 2011; KELECHI *et al.*, 2014; NIVEN *et al.*, 2015).

Quando considerada a aferição de temperatura em pacientes febris e hipotérmicos, os dados acerca da confiabilidade são mais escassos (HEBBAR et al., 2005; LAWSON et al., 2007). Os artigos que apresentam dados de pacientes com temperatura alterada indicam que os termômetros não-invasivos são poucos confiáveis nessas situações (HEBBAR et al., 2005; LAWSON et al., 2007; NIVEN et al., 2015).

Isso aponta que os termômetros disponíveis no mercado podem ser falhos na identificação de alterações da TC. Além disso, alguns termômetros necessitam ser testados em situações específicas, tais como em pacientes críticos sob uso de medicações vasopressoras e em uso de ventilação mecânica (ENA, 2015).

A falta de evidências da confiabilidade de técnicas não-invasivas em algumas situações comuns no dia a dia do enfermeiro, como em pacientes em uso de vasopressores (MROZEK et al., 2018), mostra que são necessários novos estudos que testem a acurácia e precisão desses métodos. Isso auxiliará na identificação da confiabilidade dos novos termômetros disponíveis no mercado, o que gera mais segurança para a equipe de enfermagem ao aferir a temperatura desses pacientes e, conseqüentemente, possibilita a identificação mais rápida de alterações na TC.

Apesar de já existir, na literatura, estudos que testem a confiabilidade de termômetros, grande parte deles apresenta limitações em relação ao tamanho da amostra (HEBBAR *et al.*, 2005; LAWSON et al., 2007; RADHI;PATEL, 2007; MAKINEN et al., 2016), em relação a fatores que possam interferir na leitura da temperatura (PRENTICE; MORELAND, 1999; HEBBAR *et al.*, 2005; LAWSON *et al.*, 2007; CARR *et al.*, 2011; BASAK, 2013; ESHRAGHI *et al.* 2014; MAKINEM et al., 2016) ou mesmo por não utilizarem um padrão-ouro como referência (PRENTICE; MORELAND, 1999; RADHI;PATEL, 2007; FETZER *et al.*, 2008; DURU *et al.*, 2012; BASAK, 2013; BODKIN *et al.*, 2014). Em adição, não existem estudos registrados na literatura que utilizem termômetros modernos na população brasileira ou sul-americana.

Se faz, portanto, necessária a realização de estudos que gerem evidências sobre a acurácia e precisão desses termômetros para suportar seu uso. Para tal, é imprescindível a execução de experimentos que comparem novas técnicas de termometria a padrões de temperatura.

Contudo, tais trabalhos não devem focar apenas na verificação da confiabilidade em relação ao padrão-ouro, mas, também, na identificação de fatores que podem modificar essa fidedignidade. São escassos os estudos que avaliam a influência de fatores intrínsecos e extrínsecos na alteração da confiabilidade da TA.

A influência do uso de ventilação mecânica, do índice de massa corporal (IMC), da administração de vasopressores, sedativos e de outros fatores na confiabilidade das técnicas não-invasivas é um questionamento que ainda necessita de respostas (ENA, 2015; LAWSON *et al.*, 2007). A escassez de evidências científicas sobre fatores que podem alterar a confiabilidade desse método deixa a equipe de enfermagem sem respaldo para escolher o método adequado para o paciente que demanda cuidados.

Tais fatos podem gerar erros na aferição da TC, impactando na identificação de estados febris, atrasando o início de tratamento medicamentoso (HOOPER, 2009), levando a uma piora no prognóstico de pacientes críticos (GREER *et al.*, 2008) e a um aumento do tempo de internação em UTI (GREER *et al.*, 2008), ou, até mesmo, atrapalhar o diagnóstico de estados hipotérmicos, aumentando o risco de infecções e danos cardiológicos e neurológicos em pacientes críticos (AHA, 2015; CALONDER, 2010; LAUPLAND *et al.*, 2012; TOROSSIAN, 2008).

Acredita-se ainda necessário o desenvolvimento de estudos que avaliem a confiabilidade de técnicas não-invasivas e identifiquem fatores intrínsecos e extrínsecos ao paciente que alterem essa confiabilidade. Tratam-se, portanto, de pesquisas que, com esse escopo, municiarão a equipe de enfermagem na escolha de um termômetro adequado a cada condição clínica.

Isso propicia ao profissional a realização de cuidados mais precisos e baseados em evidências. Tais práticas evitarão erros assistenciais e conseqüentes morbidades adicionais aos pacientes. Ademais, poderão contribuir para a inserção da enfermagem na realização de estudos clínicos, algo ainda incipiente no Brasil.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Identificar a acurácia e precisão de técnicas de aferição de temperatura não-invasivas (artéria temporal, membrana timpânica, oral e axilar) em relação à temperatura do cateter de artéria pulmonar.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar, na literatura, a acurácia e precisão de técnicas de aferição de temperatura não-invasivas (artéria temporal, membrana timpânica, oral e axilar) em relação à temperatura do cateter de artéria pulmonar.
- Identificar a acurácia e precisão de técnicas de aferição de temperatura não-invasivas (artéria temporal, membrana timpânica, oral e axilar) em relação à temperatura de artéria pulmonar em pacientes com hipertermia e hipotermia.
- Identificar fatores que alterem a confiabilidade de técnicas não-invasivas de aferição de temperatura em relação à temperatura de artéria pulmonar.

3. REVISÃO DA LITERATURA

A TC é um dos mais importantes e principais indicadores de mudanças de estado de saúde. Muito se questiona sobre o melhor método para sua aferição, sendo o escopo de pesquisas tanto fisiológicas quanto clínicas.

Espera-se que um bom local de aferição da TC advenha de locais com boa perfusão tecidual, principalmente de órgãos vitais (HOOPER; ANDREWS, 2006). Uma boa perfusão tecidual implica em uma igualmente boa transmissão de calor, o que a aproxima da predição da real TC.

Por sua característica de troca de calor, o sangue é um dos maiores indicadores de mudança de temperatura ao longo do corpo. Dado esse aspecto, locais onde há maior mistura do sangue tendem a representar melhor a temperatura corporal (HOOPER; ANDREWS, 2006).

Com base nessa teoria, a temperatura aferida através da artéria pulmonar é considerada o padrão-ouro de temperatura corporal (FALLIS, 2005; HEBBAR *et al.*, 2005; GRADY *et al.*, 2008; MAKIK *et al.*, 2011; OLSON *et al.*, 2011; LEVANDER, 2013; ENA, 2015). Entretanto, devido a seu caráter invasivo, esse método não pode ser utilizado em ambientes que promovam cuidados mais simples (HOOPER; ANDREWS, 2006), o que gera a necessidade da criação de novos métodos que possam servir de referência para outros mais simples e menos invasivos.

Para tanto, várias técnicas foram desenvolvidas visando a aferição da TC. Muito se questiona sobre a acurácia, definida pela proximidade do valor testado ao valor de referência, calculado como a média – e precisão – distribuição dos valores próximos à média, sendo o desvio padrão da distribuição dessas novas técnicas (NIVEN *et al.*, 2015).

A necessidade de identificar a acurácia e precisão de novos métodos é necessária para a sua adoção na prática clínica. Nos próximos itens serão discutidos os métodos invasivos e não-invasivos de temperatura, a teoria por trás do método, a técnica utilizada, indicações, contraindicações e a acurácia e precisão dos mesmos, representadas na literatura.

3.1 Métodos invasivos de aferição de temperatura

Os métodos invasivos estão entre os mais fidedignos para a aferição da temperatura (HEBBAR *et al.*, 2005; CARR *et al.*, 2011; ENA, 2015; NIVEN *et al.*, 2015). Esse fato

está associado à sua posição próxima a órgãos vitais, que possuem boa irrigação, o que permite um melhor reflexo da TC (YEOH *et al.*, 2017).

Entretanto, por sua proximidade a órgãos vitais, e por sua característica invasiva, essas técnicas geram maior risco à segurança do paciente (HEBBAR *et al.*, 2005). Entre as técnicas mais utilizadas estão a temperatura de artéria pulmonar, aferida através do cateter de artéria pulmonar; a temperatura vesical, aferida através de um cateter vesical tipo foley; e a temperatura esofágica, aferida através de sonda própria ou sonda com estetoscópio. No escopo deste trabalho só exploraremos a temperatura de artéria pulmonar.

3.1.1 Temperatura de artéria pulmonar

A temperatura de artéria pulmonar (TAP) é considerada o padrão-ouro entre as utilizadas na prática clínica atualmente (FALLIS, 2005; HEBBAR *et al.*, 2005; GRADY *et al.*, 2008; MAKIK *et al.*, 2011; OLSON *et al.*, 2011; LEVANDER, 2013; ENA, 2015). Ela consiste em um transmissor presente em um cateter que é puncionado em uma veia central, avançando até a artéria pulmonar. Para a aferição dessa temperatura é necessário o uso de um cateter de artéria pulmonar (CAP) de longa permanência.

Esse cateter foi idealizado pelos médicos Harold Swan e William Ganz na década de 1970 (WHITENER *et al.*, 2014). O CAP é constituído por borracha natural e possui tecnologia de fluxo direcionado através de um balão em sua ponta, que permite sua migração do átrio direito a artéria pulmonar, quando necessário (EDWARDLIFESCIENCES, 2017). Sugere-se que o CAP seja puncionado através das veias jugulares internas ou subclávias, devido à extensão necessária para acesso à artéria pulmonar (WHITENER *et al.*, 2014).

Através do posicionamento do CAP, podendo estar localizado desde o átrio direito até a artéria pulmonar (FIGURA 1), o método fornece diversos dados que podem auxiliar o clínico na avaliação do estado do doente em tempo real, ou mesmo no diagnóstico diferencial de afecções em pacientes críticos (EDWARDS LIFESCIENCES; 2017; WHITENER *et al.*, 2014). Entre os parâmetros fornecidos pelo CAP estão a pressão atrial direita (que equivale à pressão venosa central), pressões de artéria pulmonar, saturação do oxigênio em tempo real (alguns modelos) e o débito cardíaco contínuo por termodiluição (MCGEE; HEADLEY; FRAZIER, 2009).

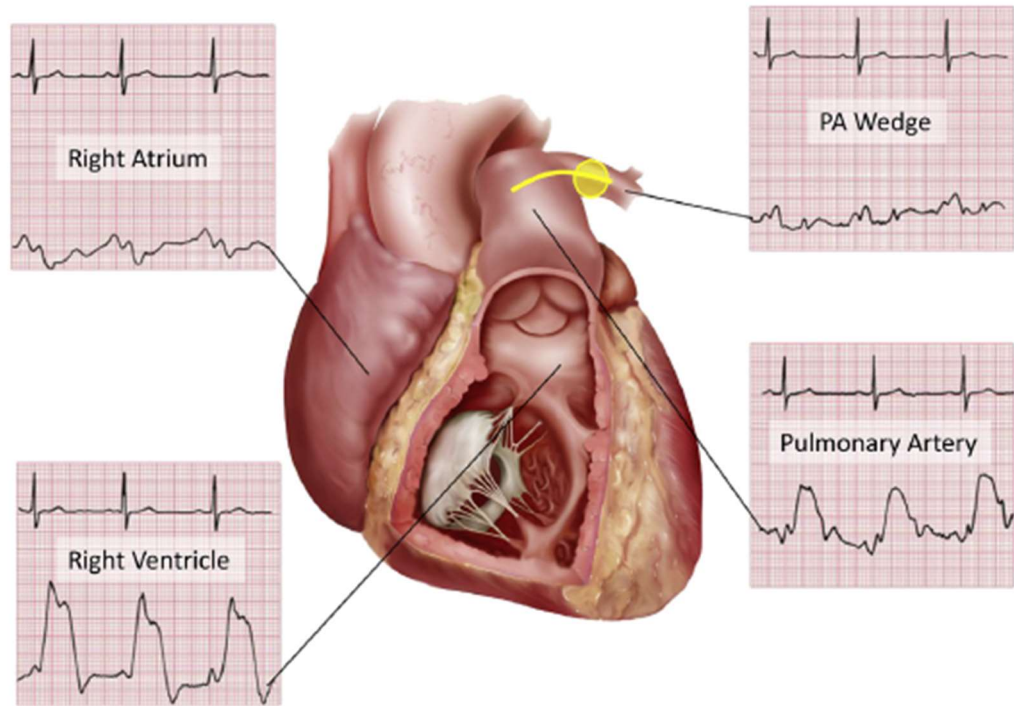


Figura 1 – Traçado eletrográfico e posição do cateter de artéria pulmonar Whittener et al. 2014

Para a aferição do débito cardíaco o cateter utiliza um algoritmo que, através da identificação da temperatura do sangue e do líquido a ser infundido, percebe a mudança da temperatura do sangue, calculando, assim, o fluxo sanguíneo naquele local (EDWARD LIFESCIENCES; 2017). A identificação da temperatura é realizada através da presença de um termistor na ponta do cateter (Figura 2).

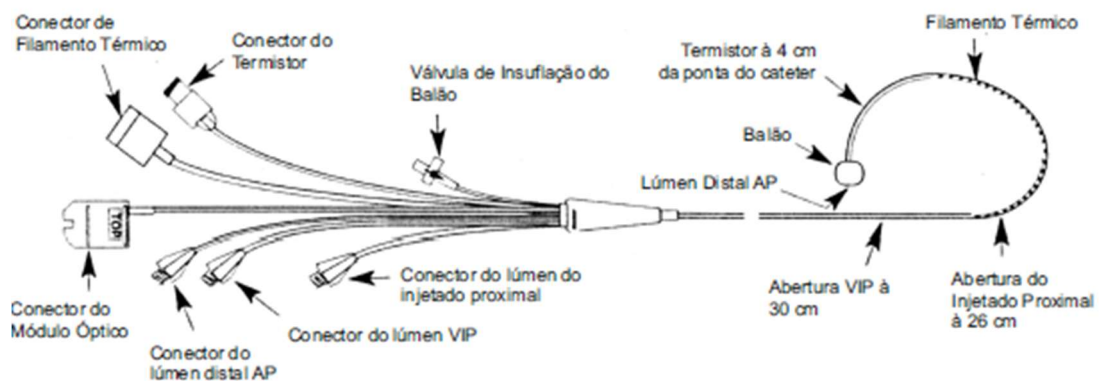


Figura 2 - Cateter de Swan Ganz, vias e filamento térmico (EDWARDS LIFESCIENCE 2017)

Por estar localizado na artéria pulmonar, a temperatura nesse local é considerada uma temperatura central, uma vez que é mensurada onde há mistura do sangue advindo dos extremos do corpo e de órgãos centrais, obtendo uma leitura semelhante à realizada pelo hipotálamo (HOOPER; ANDREWS, 2006), sendo considerada o padrão ouro para a temperatura corporal (FALLIS, 2005; HEBBAR *et al.*, 2005; GRADY *et al.*, 2008; MAKIK *et al.*, 2011; OLSON *et al.*, 2011; SUND-LEVANDER, 2011; ENA, 2015).

Devido a suas funções, o CAP é indicado a pacientes com hipertensão intra-abdominal, com risco de disfunção ventricular direita, queimaduras extensas, cirurgias cardíacas, tamponamentos cardíacos, eclampsia grave, risco de hemorragia, ressecções complexas do fígado, transplante hepático, infarto miocárdicos complexos, edema pulmonar, hipertensão pulmonar, choques circulatórios e sepse grave, entre outros (MCGEE; HEADLEY; FRAZIER, 2009).

Entretanto, como qualquer cateter central, o CAP gera riscos ao paciente que o utiliza, sendo eles relativos à punção – pneumotórax, trombose e trauma arterial (ASA, 2012); à permanência – infecção primária de corrente sanguínea (ASA, 2012); e ao motivo de estar localizado na artéria pulmonar – infarto pulmonar, perfuração de artéria pulmonar, arritmia cardíaca e formação de pseudoaneurisma (AGGARWAL, 2013; ATREYA, 2016; EDWARDS LIFESCIENCE 2017). Ainda assim, é válido afirmar que esses danos são preveníveis e o benefício pelo uso do CAP supera grandemente o risco de seu uso.

É válido lembrar que CAP é um procedimento caro e executado em pacientes com indicação clínica de cuidado intensivo, principalmente devido ao seu quadro clínico, não estando presente em locais de atenção à saúde que proporcionam cuidados menos complexos. Tal fato torna o uso do CAP impraticável em unidades de pronto atendimento, de baixa complexidade e ambulatoriais (HOOPER; ANDREWS, 2006).

Ademais, o CAP vem sendo cada vez menos utilizado em unidades de cuidado intensivo: a incidência de uso, em 2008, caiu de 11% para 6% dos pacientes internados (WHITENER *et al.*, 2014). Com isso, novos métodos invasivos de aferição de temperatura – como a temperatura esofágica e a temperatura vesical – vêm sendo utilizados, buscando substituí-lo sem perder a qualidade na predição da TC.

3.2 Métodos não invasivos de aferição de temperatura

As técnicas invasivas, apesar de sua confiabilidade, geram diversos riscos à segurança do paciente (HOOPER; ANDREWS, 2006; MAKIK *et al.*, 2011; SUND-

LEVANDER; GRODZINSKY, 2013). Por tais motivos, técnicas não-invasivas vêm sendo adotadas no dia a dia para a aferição da TC, tanto em ambiente domiciliar como dentro de instituições de saúde.

Entre as técnicas não invasivas mais utilizadas estão a TA, TO, TMT e TAT. Ademais, novas tecnologias vêm sendo introduzidas no mercado. Apesar de produzidas por empresas de confiança no mercado mundial, muito ainda se discute sobre a acurácia desses termômetros na prática clínica.

Niven e cols (2015) questiona tal fato e apresenta uma metanálise de estudos encontrados na literatura que mostram que, apesar de uma boa acurácia em pacientes normotérmicos, técnicas não-invasivas não apontam boa predição em pacientes hipertérmicos. Apesar da qualidade metodológica do estudo de NIVEN (2015), a diversidade de referência da TC utilizada deixa uma lacuna na relação da acurácia de técnicas não-invasivas em relação à TAP, considerada padrão-ouro.

3.2.1 Temperatura Axilar

A temperatura axilar (TA) é uma das técnicas de aferição de temperatura mais populares, inclusive na América Latina e Europa (CROCETTI *et al.*, 2009; NIVEN *et al.*, 2013). Ela consiste no uso de um termômetro clínico (coluna de mercúrio ou gálio), termômetro digital ou termômetro químico (LAWSON *et al.*, 2007; RUBIA-RUBIA *et al.*, 2011). A mensuração da temperatura é feita por condução, dado que o termômetro é colocado na fossa axilar e busca identificar a temperatura corporal.

Essa técnica é utilizada desde os primórdios da termometria clínica, sendo a que permitiu Carl Wunderlich a realização do seu trabalho no final do século XVII (MACKOWIAK; WORDEN, 1994). A escolha desse local dá-se pela proximidade da artéria axilar, pela proximidade de órgãos vitais e por ser um local mais protegido no corpo (FULBROOK, 1993; LAWSON *et al.*, 2007).

A mensuração da temperatura axilar dava-se, inicialmente, apenas pelo termômetro clínico, idealizado por Galileo e, posteriormente, aperfeiçoado por Fahrenheit (MACKOWIAK; WORDEN, 1994). O termômetro clínico consistia em uma coluna de mercúrio ou de gálio em um recipiente de vidro (RUBIA-RUBIA *et al.*, 2011). Atualmente, no Brasil, não é mais permitido o uso do termômetro clínico, devido ao risco biológico associado ao vazamento do mercúrio (PRENTICE; MORELAND, 1999).

Devido a problemas relacionados ao termômetro clínico, e ao tempo que o mesmo leva para ser utilizado – de 3 a 12 minutos (RUBIA-RUBIA *et al.*, 2011), novos

termômetros foram desenvolvidos, como o eletrônico e o químico. Tratam-se de termômetros mais ágeis, o que, teoricamente, acelera a avaliação da TC em pacientes internados ou em domicílio.

A técnica de aferição da TA é simples e de fácil utilização, sendo necessário apenas o posicionamento do termômetro junto à pele da axila (SUND-LEVANDER; GRODZINSKY, 2013). Neste método, a mensuração demora cerca de 5 minutos (KELECHI *et al.*, 2014); contudo, um estudo produzido na Espanha, utilizando um termômetro de gálio, mostrou a TA mais acurada após 12 minutos posicionado na axila (RUBIA-RUBIA *et al.*, 2011).

Em relação ao passo a passo da técnica, deve-se observar as indicações do fabricante. Se o profissional de linha de frente utiliza termômetros clínicos, recomenda-se a avaliação da temperatura após 12 minutos em posição próxima à artéria axilar. Já os termômetros eletrônicos possuem sinais sonoros que indicam o equilíbrio entre o termômetro e a temperatura corporal e, por esse motivo, o tempo pode variar, dependendo do tipo de termômetro e da temperatura do indivíduo.

Por ser um método não-invasivo, a TA não apresenta contraindicações absolutas. Se for possível, anatomicamente, essa técnica pode ser utilizada em qualquer paciente.

Em relação à sua acurácia, a TA normalmente subestima a temperatura central (LAWSON *et al.*, 2007; SUND-LEVANDER; GRODZINSKY, 2013), não sendo indicada como uma boa preditora da TAP. De acordo com um estudo conduzido pela Emergency Nurses Association (ENA), a confiabilidade da TA em pacientes críticos e pacientes em hipotermia não foi devidamente testada, sendo necessários novos estudos para avaliar esse método em diferentes cenários (ENA, 2015).

Em relação à acurácia e o intervalo de confiança, a TA apresentou-se como o método menos confiável. Uma acurácia média de -0,33 foi bastante inferior aos outros métodos apresentados (NIVEN *et al.*, 2015).

3.2.2 Temperatura Oral

A TO é um método não-invasivo confiável, considerado padrão em UTIs americanas (ENA, 2015; LAWSON *et al.* 2007). Esse método de aferição de temperatura consiste na introdução do termômetro no espaço sublingual (SUND-LEVANDER; GRODZINSKY, 2013).

A TO pode ser aferida tanto com termômetro clínico, eletrônico ou químico, semelhante à TA. Teoriza-se que a cavidade oral é um bom local para aferição da

temperatura devido à sua extensa irrigação arterial (SCHIMITZ et al., 1995), a exemplo a artéria lingual, sublingual e paladina.

A TO é apontada como o método mais confiável no uso em adultos (ENA, 2015). Dados apontam que, apesar de subestimar levemente a temperatura central (ENA, 2015), ela mostrou-se melhor que os outros tipos de métodos não-invasivos (SUND-LEVANDER; GRODZINSKY, 2013; ENA, 2015). Entretanto, a leitura da TO pode ser alterada por ingestão de líquidos quentes ou frios, pela presença de taquipneia e pelo posicionamento incorreto do termômetro (MAKIK et al., 2011).

É válido lembrar que o uso da TO em pacientes confusos não é indicado, pois os mesmos podem morder e danificar o termômetro (SMITH, 2004), sendo esse caso mais grave se o termômetro utilizado for à base de mercúrio, devido ao extravasamento do material tóxico.

Em relação à sua confiabilidade, a TO é reconhecida como uma das mais confiáveis dentre os métodos não-invasivos (LAWSON et al., 2007; ENA, 2015). Tal confiabilidade é reforçada por dados metanalíticos, sendo apontada como o método acurado (NIVEN et al., 2015).

3.2.3 Temperatura de Membrana Timpânica

Um outro método muito utilizado para a aferição da TC é o termômetro de membrana timpânica (MT). Essa técnica utiliza sondas ou termômetros infravermelhos e consiste na leitura da temperatura dessa membrana ou de estruturas anexas.

A TMT é idealizada como uma boa preditora da TC, uma vez que a membrana timpânica é irrigada pelas artérias carótidas, irrigação semelhante à do hipotálamo – e, inclusive, se localiza próxima ao mesmo (YEOH et al., 2017). Devido a essas características, espera-se que a temperatura da membrana timpânica seja uma boa preditora da temperatura central (MORAN *et al.*, 2007; SUND-LEVANDER; GRODZINSKY, 2013).

No entanto, muito se discute sobre esse método de aferição. Inicialmente, a TMT era aferida através de uma sonda colocada diretamente em contato com a membrana timpânica. O procedimento, apesar de simples, deve ser feito com cautela, pois há risco de rompimento da membrana, além de ser inviável em pacientes conscientes (YEOH et al., 2017).

Entretanto, como provado por Yeoh e cols (2017), existem pontos de diferentes temperaturas na MT que geram diferenças de leitura de acordo com o posicionamento da

sonda. Durante os experimentos foram encontradas diferenças de até 0.9°C, entre pontos na MT e no canal auditivo, sendo colocado pelos autores que o ponto onde o martelo toca a MT (Ponto A1) é o ideal para a medida da TMT via sonda (Figura 7).

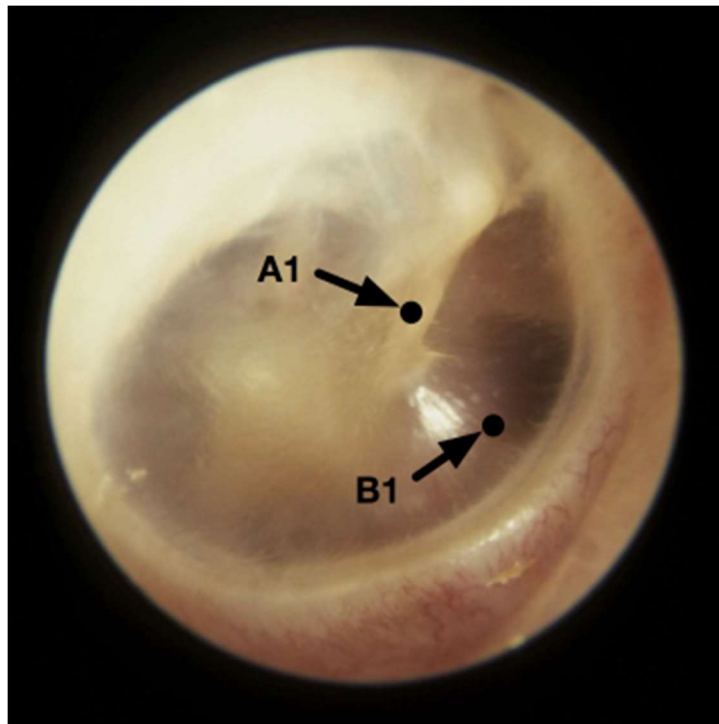


Figura 3 – Membrana timpânica e pontos para posicionamento da sonda de aferição (YEOPH et al., 2017)

Mas a leitura da TMT não se restringiu ao uso de sondas. Empresas especializadas em tecnologias diagnósticas em saúde (Welch Allyn, Philips, 3M, entre outras) identificaram que a aferição pela MT era possível. Com isso, foram lançados termômetros infravermelhos que captam a temperatura da MT sem necessitar tocá-la, utilizando um formato semelhante a otoscópios.

Entretanto, o uso de termômetros industriais deve ser feito com cautela. Como dito anteriormente, existem grandes diferenças entre a temperatura em diferentes locais dentro do canal auditivo. Ainda é válido lembrar que encontramos diferenças anatômicas importantes entre indivíduos e, portanto, teoricamente, um termômetro comercial dificilmente se adaptará a todos os tipos de pessoas (YEOPH et al., 2017).

Para que essas diferenças sejam endereçadas pelos fabricantes, algoritmos vêm sendo utilizados e aplicados a cada novo termômetro disponível no mercado. Isso explica a grande divergência da acurácia do TMT na literatura (ENA, 2015).

Algumas pesquisas demonstram, e Yeoh e cols (2017) explicitam esse item em seu estudo, que a TMT é afetada por correntes de vento e outras influências, como a presença de cerúmen e o formato do canal auditivo, que podem exercer influência na leitura da TMT (LAWSON *et al.*, 2007; MAKIK *et al.*, 2011; SUND-LEVANDER; GRODZINSKY, 2013).

A aferição da TMT é contraindicada em pacientes com lesões de ouvido, tais como infecções com secreção purulenta, trauma cranioencefálico e cirurgias no canal auditivo. Excluindo essas situações, a TMT é segura para ser utilizada em crianças e adultos.

A acurácia da TMT na literatura é controversa. Uma revisão realizada por Makik e cols (2011) não recomenda a TMT para monitorização da temperatura. Estudos apontam que essa técnica é a menos confiável na mensuração da temperatura central, quando comparada com outras técnicas não-invasivas (PRENTICE; MORELAND, 1999; HOOPER; ANDREWS, 2006; MORAN *et al.*, 2007; RADHI; PATEL, 2007; LAWSON *et al.*, 2007; DURU *et al.*, 2012).

Entretanto, na metanálise conduzida por NIVEN e cols (2015), a TMT mostrou-se como a segunda técnica mais acurada, perdendo somente da TO.

3.2.4 Temperatura de Artéria Temporal

A TAT é um método ágil e preciso, sendo apontado, em alguns estudos, como indicador confiável da temperatura central (ENA, 2015; BODKIN *et al.*, 2014; COUNTS *et al.*, 2014; CALONDER *et al.*, 2010; LAWSON *et al.* 2007). A TAT consiste em um leitor infravermelho que captura a temperatura do sangue da artéria temporal, vaso que irriga o hipotálamo, podendo, assim, fornecer valores próximos à temperatura central (SUND-LEVANDER; GRODZINSKY, 2013). O leitor é colocado na região frontal e temporal do crânio, fornecendo a leitura da temperatura em cerca de 5 segundos (KALECHI, 2014).

Apesar de alguns estudos indicarem a precisão desse método de aferição de temperatura (LAWSON *et al.*, 2007; CARR *et al.*, 2011, ENA, 2015), ainda existem dúvidas sobre sua eficácia em pacientes críticos e hipotérmicos (ENA, 2015). Observações indicam que esse tipo de termometria não fornece uma boa estimativa da temperatura central para pacientes febris (ENA, 2015) e sofre alterações das condições clínicas (sudorese e uso de drogas vasoativas) e da pele (uso de cremes, loções e maquiagens), mas esses dados precisam ser melhores apurados (SUND-LEVANDER; GRODZINSKY, 2013).

É válido lembrar que a TAT é um método relativamente novo, com cerca de 20 anos. Por isso, existem poucos estudos que testam a TAT (SULEMAN et al., 2002; HEBBAR et al., 2005; MYNY et al., 2005; LAWSON et al., 2007; FURLONG et al., 2015) e os dados apresentados por eles são divergentes.

Dados metanalíticos apontam a TAT com uma acurácia de -0,09, mostrando que este método é acurado e costuma subestimar a TC (NIVEN et al., 2015).

4. REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

Para responder todos os objetivos propostos por este trabalho foram trilhados dois delineamentos diferentes, um para identificar a acurácia e a precisão dos métodos não-invasivos na literatura e o outro para realizar a identificação na população brasileira.

Por este motivo, este manuscrito foi dividido em duas partes: uma abordando os passos realizados para a execução da revisão sistemática e metanálise e uma para a realização do estudo clínico de medidas repetidas.

Este capítulo conterá os materiais e métodos, resultados e discussão do estudo de da revisão sistemática e metanálise. No próximo capítulo será apresentado as mesmas seções para o estudo clínico de medidas repetidas. Esta divisão foi realizada para facilitar a leitura, demonstrando clareza nos resultados e discussão de cada delineamento.

4.1 MATERIAIS E MÉTODOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

Para responder todos os objetivos propostos por este trabalho foram trilhados dois delineamentos diferentes, um para identificar a acurácia e a precisão dos métodos não-invasivos na literatura e o outro para realizar a identificação em uma população internada em 2 UTI na cidade de Belo Horizonte.

Por este motivo, os materiais e métodos foram divididos em duas partes: uma abordando os passos realizados para a execução da revisão sistemática e metanálise e uma para a realização do estudo clínico de medidas repetidas.

4.1.1 Tipo de estudo

A revisão sistemática (RS) é um delineamento que permite reunir as informações disponíveis na literatura sobre um tópico em apenas um trabalho. Esse movimento permite a análise das melhores evidências disponíveis na literatura e fornece uma síntese dessas evidências (CRD, 2009).

A RS torna-se mais relevante quando o assunto a ser pesquisado apresenta disparidade nos dados da literatura (CRD, 2009), situação em que considerar os dados de apenas um autor pode levar à adoção de uma prática que não é a recomendada.

Quando o desfecho a ser pesquisado é quantificável, RS podem estar acompanhadas de uma metanálise. Isso é possível pois esta técnica permite combinar, estatisticamente, o resultado de dois ou mais trabalhos, fornecendo uma estimativa única (HIGGINS; GREEN, 2008).

Tal delineamento é ideal para identificar valores díspares e quantitativos, como os de acurácia e precisão de métodos de aferição de temperatura. Por este motivo, foi utilizado uma RS com metanálise buscando identificar, na literatura, a acurácia e precisão dos métodos não-invasivos pesquisados na presente tese, sendo eles a TA, TO, TMT e TAT.

4.1.2 Registro do estudo

Para a realização deste estudo foi desenvolvido, pelos autores, um protocolo de busca e análise dos dados. No protocolo estão presentes todas as fases que o estudo seguiria e os objetivos buscados pelo mesmo. Este documento foi elaborado e publicado na base *International Prospective Register of Systemic Reviews* (PROSPERO) sob o número CRD42018089447.

4.1.3 Estratégias de busca

A busca por referências para a realização desta RS foi realizada em bases de dados e bibliotecas virtuais. Os artigos foram buscados na base de dados eletrônica PubMed, CINAHL, Web of Science (WoS) e EMBASE. Ademais, utilizou-se a busca pela Biblioteca virtual de Saúde (BVS) nas bases LILACS, SCIELO e BDENF.

A busca foi realizada em agosto de 2017 e novos estudos foram acompanhados até março de 2018. Todas as buscas foram gravadas em cada base de dados. Após a realização da busca foi realizada, ainda, a busca reversa nos artigos, visando alguma referência que não estava indexada nas bases iniciais.

Nas bases de dados pertencentes à BVS foram buscados os descritores, nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), em três idiomas (português, inglês e espanhol). Foi utilizado, também, algumas palavras-chaves referentes aos descritores. Para a busca nas bases PubMed, WoS, CINAHL e EMBASE foram utilizadas as terminologias do *Medical Subject Headings* (MeSH).

Os descritores selecionados para a busca foram combinados utilizando conectores booleanos (AND, OR) de acordo com os métodos de aferição de temperatura. Para facilitar a busca foi utilizada a estratégia PICO (TABELA 1), buscando sistematizar a pesquisa nas bases de acordo com cada descritor utilizado. Toda a investigação foi realizada com auxílio de uma bibliotecária especialista no tema para maximizar o alcance das buscas e evitar erros.

TABELA 1 – A estratégia PICO e os descritores em inglês para a realização da metanálise, Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.

P	A temperatura de pacientes aferida através de termômetros	Body Temperature OR Skin Temperature OR Thermometers OR Fever OR Thermometry
I	não invasivos (oral, axilar, membrana timpânica e artéria temporal)	Mouth OR Temporal Arteries OR Tympanic Membrane OR Axilla OR OR oral OR Temporal Artery OR axillary OR Tympanic
C	quando comparada a temperatura aferida através do cateter de artéria pulmonar	Pulmonary Artery OR Pulmonary Artery
O	demonstram valores semelhantes?	

A estratégia de busca utilizada em cada base está mais bem descrita no APÊNDICE A.

4.1.4 Seleção dos estudos

Para a inclusão na metanálise foram selecionados estudos que comparavam a TAP com ao menos uma temperatura não-invasiva (TA, TO, TMT e TAT). Ademais, os estudos deveriam apresentar a média da diferença entre o método e a TAP e o desvio padrão. Foram excluídos estudos que não utilizavam a TAP como padrão, estudos conduzidos em animais, estudos em que não foi possível a obtenção do texto completo e estudos que não estavam disponíveis em português, inglês ou espanhol.

4.1.5 Coleta de dados

Todas as referências obtidas foram exportadas para o software gerenciador de referências EndNote X7 (Clarivate Analytics, Phi, US), programa que permite o gerenciamento de todos os trabalhos e era responsável pela identificação e exclusão de duplicatas encontradas durante a busca.

A seleção dos estudos foi realizada em duas etapas por três pesquisadores independentes. Todas as discordâncias eram resolvidas entre eles.

A primeira etapa foi a análise dos títulos e resumos de todas as publicações encontradas durante a busca. Os estudos selecionados na primeira etapa tiveram seus textos completos recuperados seguindo alguns passos. Inicialmente, verificava-se se o texto na íntegra estava disponível na internet. Em caso negativo, era utilizado o site Periódicos CAPES para a recuperação de alguns manuscritos. Se ainda não fosse possível encontrá-lo, o estudo era solicitado via contato direto com o autor. Como última saída, solicitava-se via serviço de recuperação de artigos da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Após a obtenção dos textos completos, os três revisores coletaram informações dos artigos utilizando um formulário elaborado pelo pesquisador principal (APÊNDICE B). Foram coletados dados acerca da citação, ano de publicação, país e região onde o estudo foi conduzido, características dos sujeitos da pesquisa (idade e local de estudo), tipo de método utilizado para a comparação, termômetro utilizado e a acurácia e precisão do termômetro utilizado em relação à TAP.

Quando algum artigo abordou mais de um tipo de técnica não-invasiva ou termômetro, esta publicação foi incluída duas vezes na análise. Isso justifica o fato de que o número de técnicas testadas ser maior do que o número de estudos.

Durante a coleta de dados dos estudos foi realizada a análise da qualidade de cada pesquisa. Devido à diversidade de delineamentos utilizados para a análise da confiabilidade de temperaturas na literatura, visou-se empregar um instrumento que avalia o risco de viés da publicação. Esse instrumento é largamente utilizado na literatura em trabalhos que avaliam a qualidade da acurácia de diagnósticos (WHITTING et al., 2011).

O *Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies-2* (QUADAS 2) é um instrumento elaborado para auxiliar em RS e metanálises de estudos de diagnóstico. Ele ampara os autores na identificação de possíveis fatores que podem gerar viés nos dados do estudo. São avaliados quatro domínios e os potenciais vieses, sendo eles: a seleção do paciente, o teste a ser comparado, o teste padrão e a condução da coleta (WHITTING et al., 2011). O QUADAS 2 permite maior flexibilidade aos autores, dado que nem todos os testes diagnósticos são iguais. A avaliação dos estudos selecionados conforme o QUADAS – 2 está relacionada no APÊNDICE C.

4.1.6 Análise quantitativa

A metanálise visou determinar a acurácia, precisão e o nível de confiança de 95% de cada técnica não-invasiva e da TAP. Para isso, foi coletada a estimativa combinada da diferença média das temperaturas (Técnica não invasiva – a TAP) e o seu desvio-padrão. Para o cálculo do nível de confiança de 95% foi multiplicado o valor do desvio-padrão por +1,96 e -1,96.

A heterogeneidade entre os estudos foi calculada utilizando o teste qui-quadrado Q. O efeito da heterogeneidade também foi quantificado utilizando a estatística I², que varia de 0 a 100%. Quando não houve heterogeneidade entre os estudos, foi utilizado o método de Mantel-Haenszel de efeitos fixos para a obtenção do tamanho do efeito. Quando houve heterogeneidade, foi utilizado o método de efeitos randômicos de DerSimonian e Laird.

O viés de publicação foi checado através do “*funnel plot*”. Neste gráfico, quando há presença de viés de publicação, a distribuição dos dados mostra-se assimétrica. Essa assimetria também foi determinada pelo teste de Begg e Egger. Um $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

Todas as análises foram realizadas pelo *Meta Essencials* (SURMOND; HAK, 2017), ferramenta de fácil que permite a realização de estudos de metanálise sem a aquisição de softwares. Ela é baseada no Excel e fornece todo o suporte e aparato necessários para a realização dos cálculos referentes a uma metanálise.

4.2 RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

Foram encontrados 322 artigos nas bases de dados pesquisadas. Destes, 41 foram incluídos na RS. O motivo mais comum para a exclusão após a leitura do texto completo foi a falta de uso da TAP como referência. Os dados acerca do fluxo de inclusão de estudos está mais bem descrito na figura 5:

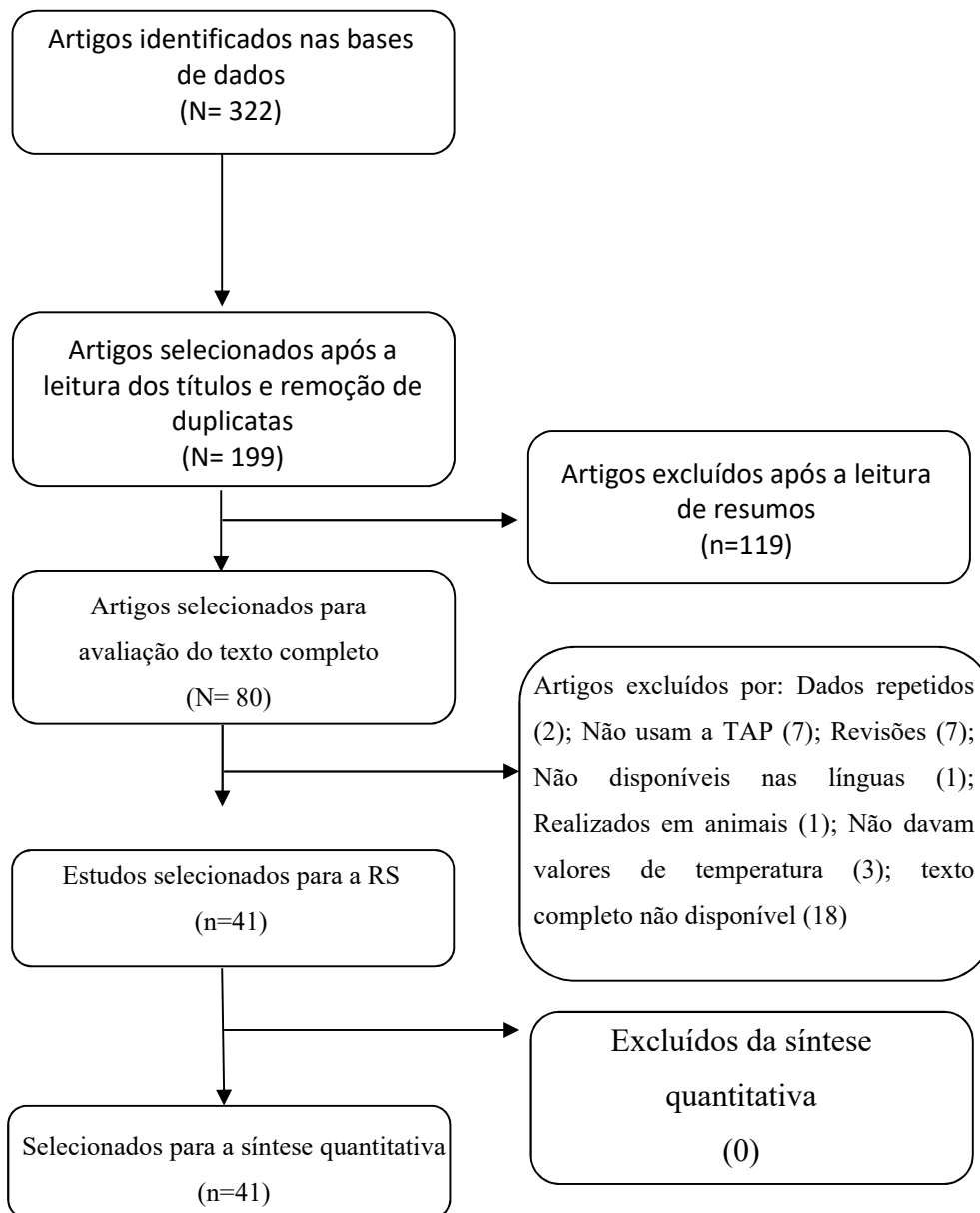


Figura 5 - Fluxograma da seleção dos artigos para a RS e metanálise. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

O número de artigos incluídos e o número aferições de temperatura analisados de cada método foi:

TA: 16 artigos e 23 pares de temperatura.

TO: Seis artigos e oito pares de temperatura.

TMT: 24 artigos e 30 pares de temperatura.

TAT: Cinco artigos e cinco pares de temperatura.

Os estudos envolveram um total de 11836 dados sobre temperatura, sendo 4189 aferições axilares, 789 aferições orais, 6013 aferições de membrana timpânica e 874 aferições de artéria temporal. Em relação aos dados coletados, 33 (63,16%) dos estudos de temperatura foram realizadas em UTI, 12 (21,05%) em bloco cirúrgicos, cinco (8,77%)

em unidades de emergência e 4 (7,02%) em UTI e bloco cirúrgico. Em relação à faixa etária do público estudado, 49 (85,96%) das aferições foram realizadas em adultos, 5 (8,77%) em crianças e três (5,26%) em ambos.

Dos 41 artigos analisados, 15 (36,59%) foram desenvolvidos por enfermeiros, 14 (34,15%) foram desenvolvidos por médicos e 12 (29,27%) foram elaborados por mais de uma classe profissional. Vinte e sete artigos (67,5%) foram realizados na América do Norte, 10 (25%) na Europa, 2 (5%) na Ásia e 1 (2,5%) na Austrália. Todos os 41 artigos estavam disponíveis na língua inglesa.

4.2.1 Metanálise da acurácia e precisão da TA em relação à TAP

Para a análise do tamanho do efeito da TA em relação à TAP foram encontrados 16 artigos (ERICKSON; KIRKLIN, 1993; FULLBROOK, 1993; ROMANO et al., 1993; SCHMITZ et al., 1995; FULLBROOK et al., 1997; ROBINSON et al., 1998^a; ROBINSON et al., 1998^b; FARNELL et al., 2005; HEBBAR et al., 2005; HENKER et al., 1995; LEFRANT et al., 2003; MYNY et al., 2005; LAWSON et al., 2007; MORAN et al., 2007; RUBIA-RUBIA et al., 2011; SMITH et al., 2004) e, desses, foram analisadas 23 comparações de temperatura. O estudo que mais contribuiu para a análise foi o de Smith e cols (2004).

A acurácia (tamanho do efeito) conjunta encontrada foi de -0,35 e a precisão (erro padrão) foi de 0,06. O limite de concordância de 95% variou de -0,47 a -0,22. O teste Q apresentou-se com um $p = 0,89$, apontando que a amostra é heterogênea; por isso, foi utilizado o modelo de efeito randômico para o cálculo do limite de concordância.

O *forest plot* dos dados da TO está representado na figura abaixo (FIGURA 6).

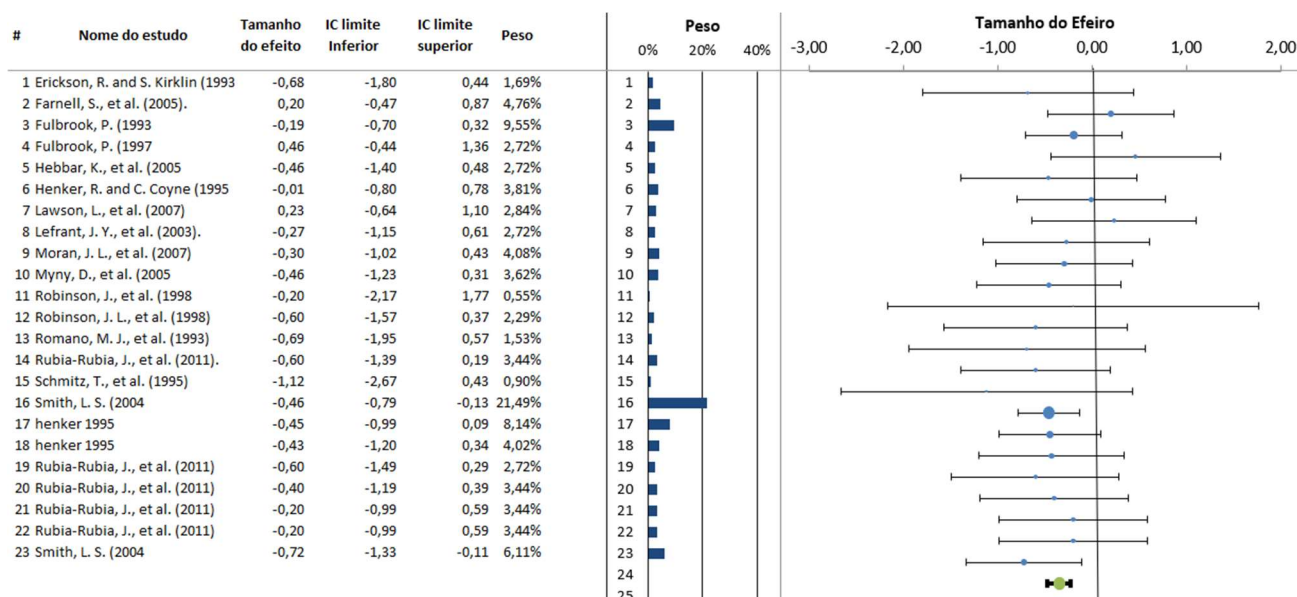


Figura 6 - Forest Plot da TA comparada a TAP. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

Ao analisarmos o risco de viés de publicação, observou-se que não houve sugestão desse tipo de viés. O teste de Begg apresentou $p = 0,823$ e a análise do *funnel plot* não mostra nenhuma assimetria (FIGURA 7).

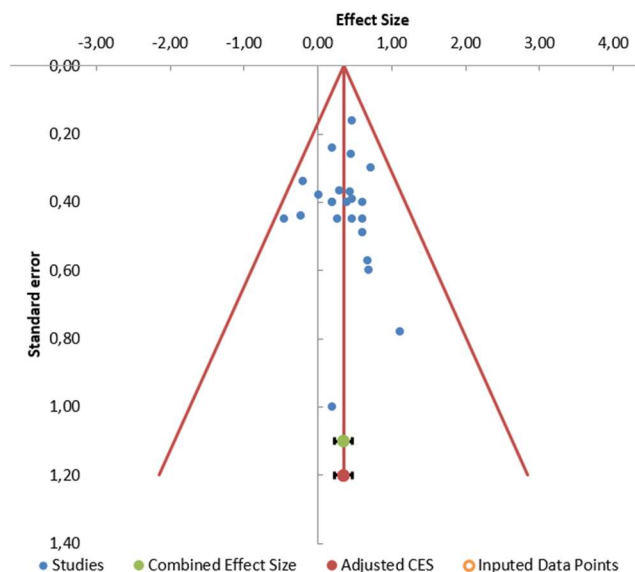


Figura 7 – Funnel plot da TA comparada a TAP. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

4.2.2 Metanálise da acurácia e precisão da TO em relação à TAP

Para a análise do tamanho do efeito da TO em relação à TAP foram utilizados 6 artigos (ERICKSON; KIRKLIN, 1993; GIULIANO et al., 1999; SCHMITZ et al., 1995; HENKER et al., 1995; LAWSON et al., 2007; SMITH et al., 2004) e, desses, analisadas 8 comparações de temperatura. O estudo que mais contribuiu para a análise foi o de Henker e cols (2004), com 22,91% de peso.

A acurácia (tamanho do efeito) conjunta encontrada foi de -0,21 e a precisão (erro padrão) foi de 0,08. O limite de concordância de 95% variou de -0,41 a -0,02. O teste Q apresentou-se com um $p = 0,825$, apontando que a amostra é heterogênea; por isso, foi utilizado o modelo de efeito randômico para o cálculo do limite de concordância.

O *forest plot* dos dados da TO está representado na figura abaixo (FIGURA 8).

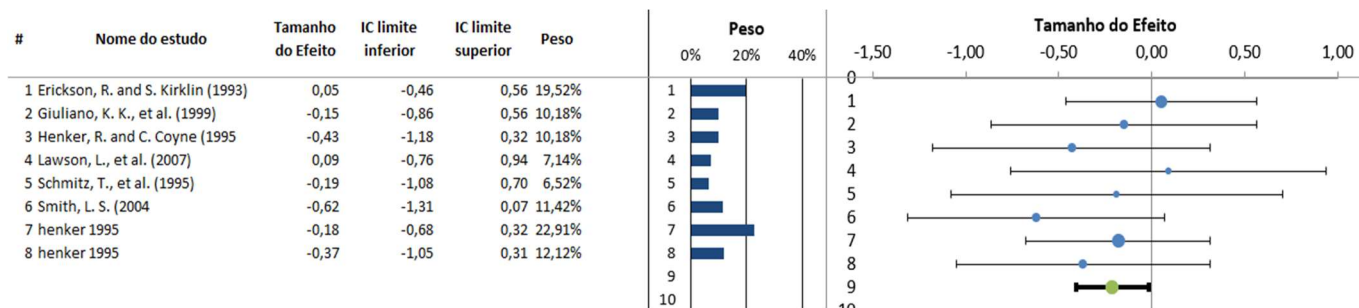


Figura 8 - Forest Plot da TO comparada a TAP. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

Ao analisarmos o risco de viés de publicação, observou-se que não houve sugestão desse tipo de viés. O teste de Begg apresentou $p = 0,650$ e a análise do *funnel plot* não mostra nenhuma assimetria (FIGURA 9).

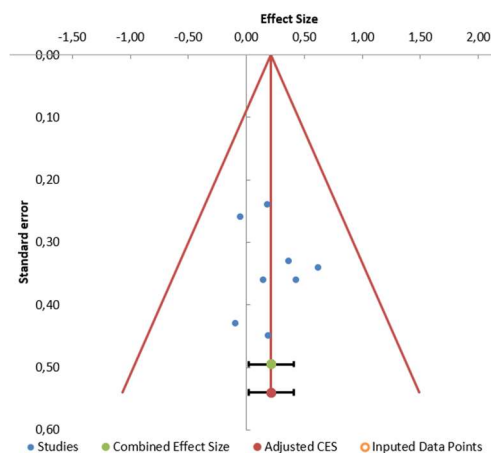


Figura 9 – Funnel plot da TO comparada a TAP. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

4.2.3 Metanálise da acurácia e precisão da TMT em relação à TAP

Para a análise do tamanho do efeito da TMT em relação à TAP foram utilizados 24 artigos (SHINOZAKI et al., 1988; MILEWSKI et al., 1991; NIERMAN, D., 1991; HEIDENREICH et al., 1992; ERICKSON; KIRKLIN, 1993; FINKE C., 1993; KLEIN et al., 1993; ROMANO et al., 1993; WHITE et al., 1994; HENKER; COYNE, 1995; SCHMITZ et al., 1995; STONE et al., 1995; CROWDER et al., 1996; PUJOL et al., 1996; ROTELLO et al., 1996; FULBROOK, P., 1997; STAVEM et al., 1997; ROBINSON et al., 1998A; ROBINSON et al., 1998B; WEISS et al., 1998; AMOATENG-ADJEPONG et al., 1999; GIULIANO et al., 1999; HOFFMAN et al., 1999; HARIOKA et al., 2000; FISK; ARCONA, 2001; BOCK et al., 2005; FARNELL et al., 2005; LAWSON et al., 2007; MORAN et al., 2007; RUBIA-RUBIA et al., 2011; KRIZANAC et al., 2013; SHIN et al., 2013) e, desses, foram analisadas 30 comparações de temperatura. O estudo que mais contribuiu para a análise foi o de Milewski e cols (1991), com 29,80% de peso.

A acurácia (tamanho do efeito) conjunta encontrada foi de -0,05 e a precisão (erro padrão) foi de 0,05. O limite de concordância de 95% variou de -0,16 a 0,07. O teste Q apresentou-se com um $p = 0,728$, apontando que a amostra é heterogênea; por isso, foi utilizado o modelo de efeito randômico para o cálculo do limite de concordância.

O *forest plot* dos dados da TMT está representado na figura abaixo (FIGURA 10).

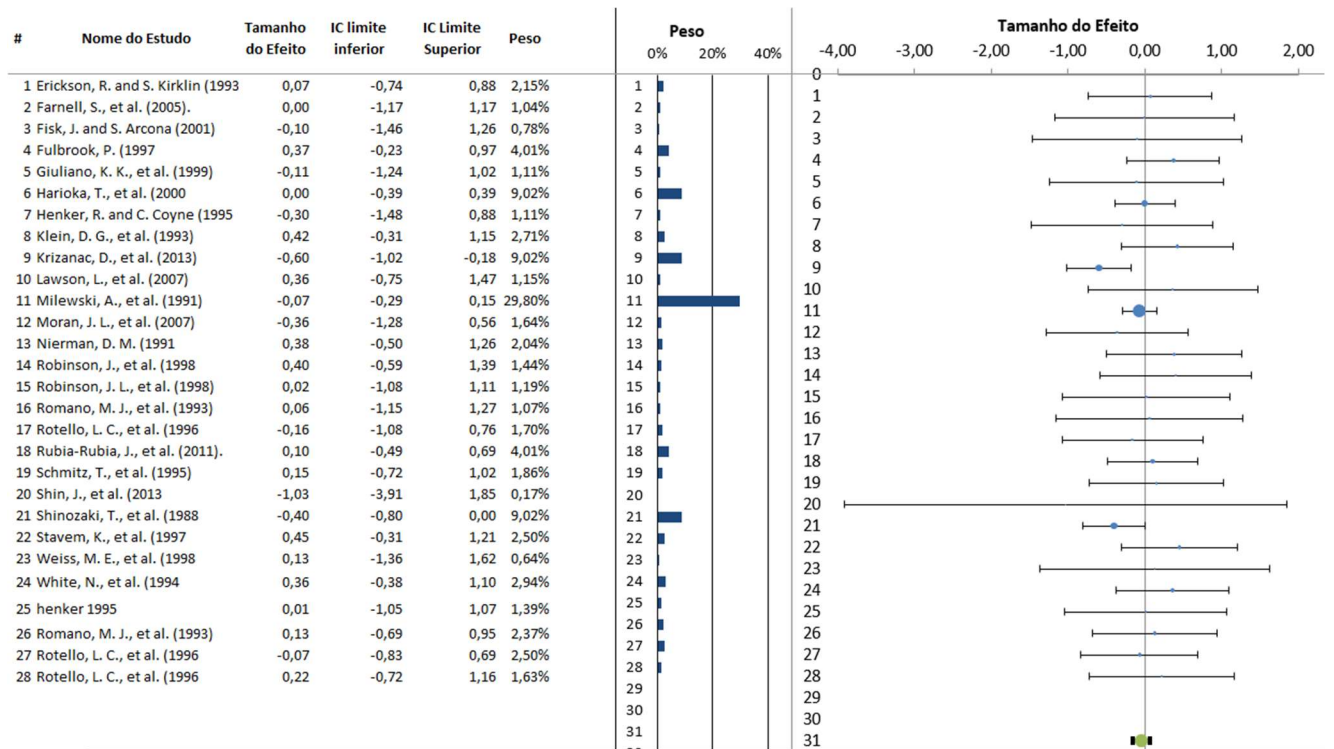


Figura 10 - Forest Plot da TMT comparada a TAP. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

Ao analisarmos o risco de viés de publicação, observou-se que não houve sugestão desse tipo de viés. O teste de Begg apresentou $p = 0,115$ e a análise do *funnel plot* não mostra nenhuma assimetria (FIGURA 11).

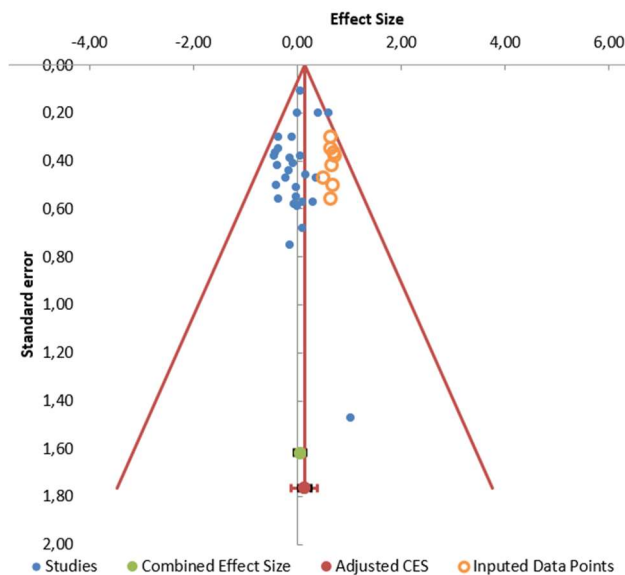


Figura 11 – Funnel plot da TMT comparada a TAP. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

4.2.4 Metanálise da acurácia e precisão da TAT em relação à TAP

Para a análise do tamanho do efeito da TAT em relação à TAP foram utilizados 5 artigos (SULEMAN et al., 2002; MYNY et al., 2005; HEBBAR et al., 2005; LAWSON et al., 2007; FURLONG et al., 2015) e 5 comparações de temperatura. O estudo que mais contribuiu para a análise foi o de Furlong e cols (2015), com 29,83% de peso.

A acurácia (tamanho do efeito) conjunta encontrada foi de -0,22 e a precisão (erro padrão) foi de 0,26. O limite de concordância de 95% variou de -0,93 a 0,49. O teste Q apresentou-se com um $p = 0,227$, apontando que a amostra é heterogênea; por isso, foi utilizado o modelo de efeito randômico para o cálculo do limite de concordância.

O *forest plot* dos dados da TAT está representado na figura abaixo (FIGURA 12).

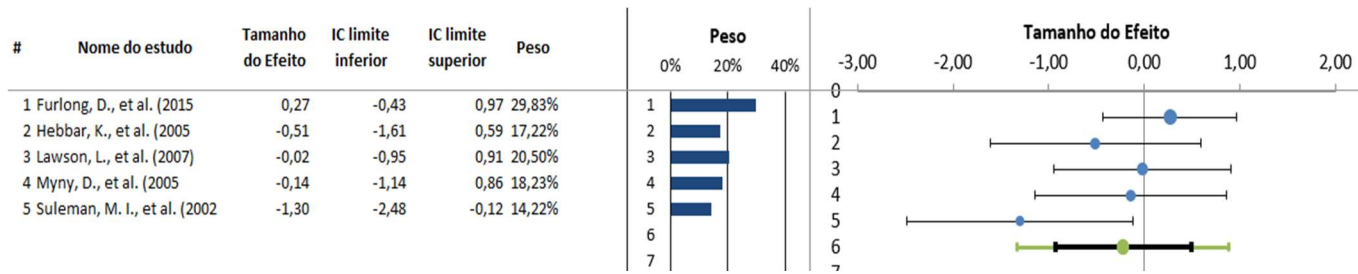


Figura 12 - Forest Plot da TAT comparada a TAP. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

Ao analisarmos o risco de viés de publicação, observou-se que não houve sugestão desse tipo de viés. O teste de Begg apresentou $p = 0,03$, demonstrando que há risco de viés de publicação. Entretanto, a análise do *funnel plot* não mostra nenhuma assimetria (FIGURA 13).

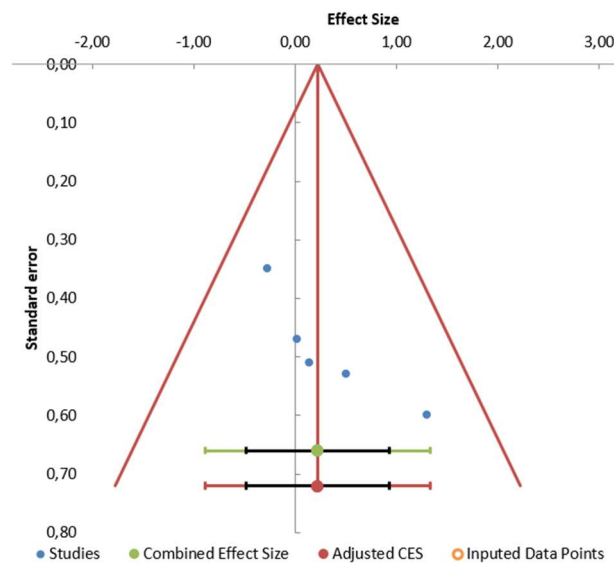


Figura 13 – Funnel plot da TAT comparada a TAP. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

Após retirarmos o estudo que mais destoa dos demais, o de Suleman e cols (2002), o teste de Begg apresenta um $p = 0,07$, mostrando que, sem esse estudo, a estimativa agrupada não apresenta viés de publicação.

4.3 DISCUSSÃO DA REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

4.3.2 Acurácia e precisão das técnicas de aferição não-invasivas em relação à temperatura de artéria pulmonar

A acurácia e a precisão das técnicas de aferição não-invasivas serão tratadas separadamente.

4.3.2.1 Acurácia e precisão da temperatura axilar em relação à temperatura de artéria pulmonar

A temperatura axilar foi a segunda técnica mais pesquisada na literatura. Foram analisados 16 artigos e 23 comparações de temperatura entre TA e TAP. A TA é o método de aferição mais antigo entre os estudados por este estudo (MACKOWIAK; WORDEN, 1994) e é largamente utilizado na Europa, África e América do Sul (NIVEN, 2013).

Os dados encontrados dos 16 artigos (ERICKSON; KIRKLIN, 1993; FULLBROOK, 1993; ROMANO et al., 1993; SCHMITZ et al., 1995; FULLBROOK et al., 1997; ROBINSON et al., 1998^a; ROBINSON et al., 1998^b; FARNELL et al., 2005; HEBBAR et al., 2005; HENKER et al., 1995; LEFRANT et al., 2003; MYNY et al., 2005; LAWSON et al., 2007; MORAN et al., 2007; RUBIA-RUBIA et al., 2011; SMITH et al., 2004) apontam uma acurácia de -0,35 e precisão de 0,06. Demonstrando que a TA é uma temperatura confiável. Esse dado está de acordo com uma outra metanálise realizada com temperaturas não-invasivas comparadas com diferentes métodos de temperatura central, que encontrou -0,33 (NIVEN et al., 2015), o que demonstra que os dados se mantiveram constantes nos últimos anos.

Observando o florestplot construído por esta metanálise, observamos que a TA subestima a temperatura central. Essa afirmativa é encontrada na literatura (LAWSON et al., 2007; ENA et al., 2015; NIVEN et al., 2015). Entretanto, existem observações que apontam o contrário (FULLBROOK et al., 1997; FARNELL et al., 2005). Isso é comprovado pela heterogeneidade encontrada nos estudos, apontado pelo teste de Q.

Os dados encontrados pela metanálise apontam que, apesar de não ser muito acurada, a TA é uma temperatura precisa e pode ser utilizada no dia a dia do enfermeiro. É válido ressaltar que o enfermeiro ou profissional deve atentar que ela é uma temperatura que subestima a TAP. A TA normalmente demonstra temperaturas menores do que a central.

5.3.2.2 Acurácia e precisão da temperatura oral em relação à temperatura de artéria pulmonar

A temperatura oral é considerada padrão em UTI americanas (LAWSON et al., 2007; ENA, 2015). Entretanto, ela não é um dos métodos mais pesquisados na literatura, em comparação a TAP. Dos artigos que foram incluídos na metanálise, apenas 6 testaram a confiabilidade da TO, sendo a 3 mais pesquisada.

Após análise dos 6 artigos e 8 pares de temperaturas fornecidos (ERICKSON; KIRKLIN, 1993; GIULIANO et al., 1999; SCHMITZ et al., 1995; HENKER et al., 1995; LAWSON et al., 2007; SMITH et al., 2004) encontrou-se uma acurácia de -0,21 e precisão de 0,08. Este valor apresentou-se pior do que o encontrado na metanálise de Niven e cols (2015).

A TO apresentou-se como uma técnica acurada e precisa. Reforçando a confiança reportada na literatura (ENA, 2015). A TO, semelhante ao observado na TA, normalmente subestima a TAP, com exceção ao encontrado nos estudos de Erickson e Kirklin (1993) e Lawson e cols (2007).

Semelhante a TA, a TO também apontou variação dos dados encontrados nos 6 artigos, tendo apontado que no geral, a amostra é heterogênea.

Os dados apresentados pelos 6 artigos apontam, conforme o identificado na literatura, que a TO é um método muito confiável. Ela demonstrou-se como o segundo melhor dentre os métodos analisados. O que reforça a usabilidade da mesma no dia a dia de enfermeiro e profissionais da saúde para a identificação da temperatura corporal de pacientes em diferentes ambientes de cuidado a saúde.

5.3.2.3 Acurácia e precisão da temperatura membrana timpânica em relação à temperatura de artéria pulmonar

A temperatura de membrana timpânica é o método de aferição não-invasivo mais testado na literatura, tendo seu primeiro estudo encontrado em 1988 (SHINOZAKI et al., 1988; MILEWSKI et al., 1991; NIERMAN, D., 1991; HEIDENREICH et al., 1992; ERICKSON; KIRKLIN, 1993; FINKE C., 1993; KLEIN et al., 1993; ROMANO et al., 1993; WHITE et al., 1994; HENKER; COYNE, 1995; SCHMITZ et al., 1995; STONE et al., 1995; CROWDER et al., 1996; PUJOL et al., 1996; ROTELLO et al., 1996; FULBROOK, P., 1997; STAVEM et al., 1997; ROBINSON et al., 1998A; ROBINSON et al., 1998B; WEISS et al., 1998; AMOATENG-ADJEPONG et al., 1999; GIULIANO et al., 1999; HOFFMAN et al., 1999; HARIOKA et al., 2000; FISK; ARCONA, 2001;

BOCK et al., 2005; FARNELL et al., 2005; LAWSON et al., 2007; MORAN et al., 2007; RUBIA-RUBIA et al., 2011; KRIZANAC et al., 2013; SHIN et al., 2013). Essa característica pode estar relacionada ao fato de que esse tipo de termômetro entrou no mercado mais recentemente, tendo em vista o tempo de lançamento dos termômetros axilares e orais.

A TMT foi analisada com dados de 24 artigos e 30 pares de temperatura. A acurácia encontrada nestes estudos foi de -0,05 e uma precisão de 0,05. A TMT mostrou-se como a melhor temperatura não invasiva, diferindo do estudo de NIVEN e cols (2015) que apontou que a mesma é a terceira mais acurada.

A TMT, apesar de ser apontada como uma técnica não confiável (LAWSON et al., 2007), mostrou-se como a técnica mais confiável das estudadas. Sendo largamente testada na literatura. Isso indica que o enfermeiro ou o profissional de linha de frente pode recorrer a este método com maior confiança ao avaliar a temperatura corporal.

5.3.2.4 Acurácia e precisão da temperatura de artéria temporal em relação à temperatura de artéria pulmonar

A temperatura de artéria temporal foi a técnica com menos estudos publicados das testadas. Os dados metanalíticos foram calculados através da publicação de 5 artigos (SULEMAN et al., 2002; HEBBAR et al., 2005; MYNY et al., 2005; LAWSON et al., 2007; FURLONG et al., 2015).

A TAT mostrou-se confiável, com uma acurácia de -0,22 e uma precisão de 0,26. Este valor diferenciou substancialmente da acurácia de 0,09. encontrada por NIVEN e cols (2015). Entretanto é válido lembrar que o estudo conduzido por NIVEN (2015) utiliza temperaturas invasivas como padrão e não somente a TAP.

A TAT é uma temperatura nova, e tem poucos estudos e termômetros disponíveis para sua aferição. Ao observamos o florestplot dos estudos que testaram a TAT e a TAP, observa-se que o estudo de Suleman e cols (2002) apresenta dados mais dispares, quando comparado com os outros quatro estudos estudados (HEBBAR et al., 2005; MYNY et al., 2005; LAWSON et al., 2007; FURLONG et al., 2015). Tal diferença pode estar relacionada a tecnologia implementada por cada estudo, dado que somente o estudo de Suleman e cols (2002) utilizou um termômetro de marca diferente dos outros 4.

A TAT é uma técnica de fácil aplicação e, de acordo com os dados encontrados, pode ser utilizada com tranquilidade para aferição da TC. Entretanto é válido reforçar que

são necessários mais estudos para melhor avaliar a performance deste método em um número maior de pacientes.

5. ESTUDO CLÍNICO DE MEDIDAS REPETIDAS

5.1 MATERIAIS E MÉTODOS DO ESTUDO CLÍNICO DE MEDIDAS REPETIDAS

4.1.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo clínico de medidas repetidas de corte transversal. Um estudo de corte transversal tem como característica a coleta de todas as variáveis em um mesmo momento, sendo considerado um retrato, um corte temporal (GORDIS, 2009).

O estudo de medidas repetidas caracteriza-se como um estudo no qual um mesmo indivíduo recebe diversas intervenções (POLLIT; BECK; HUNGLER, 2004) ou, no presente caso, a temperatura é aferida por diferentes técnicas (via oral, axilar, MT e artéria temporal) em um mesmo momento. Tal delineamento é ideal para atingir os objetivos deste estudo, pois todas as variáveis de temperatura serão coletadas em conjunto e existe o controle de variáveis de confusão, já que as mesmas estarão presentes em todos os grupos estudados.

5.1.2 Desfecho

Foi considerado, como desfecho primário desse estudo, o valor em graus Celsius (°C) das temperaturas aferidas, sendo elas a TAP, aferida através do cateter de artéria pulmonar, a TAT, aferida através do termômetro clínico infravermelho de artéria temporal, TMT, aferida através do termômetro infravermelho de membrana timpânica, a TA, aferida através do termômetro eletrônico na região axilar, e a TO aferida através do termômetro químico na cavidade oral.

Como desfecho secundário foram calculadas a acurácia de cada temperatura através da subtração do valor obtido pelo padrão-ouro (TAP) pelo valor encontrado em cada uma das temperaturas aferidas pelos métodos não-invasivos. Posteriormente, para encontrar o valor da acurácia e precisão, foi obtida a média do valor de cada subtração entre a TAP e os métodos não-invasivos e o desvio padrão desses valores, sendo eles representantes da acurácia e precisão, respectivamente.

5.1.3 Local do Estudo

O estudo foi realizado nas UTI de dois hospitais da região metropolitana de Belo Horizonte.

O Hospital das Clínicas da UFMG (HC/UFMG) – Hospital 1 – é um hospital de grande porte, público e de ensino do estado de Minas Gerais. Ele possui 486 leitos, um centro cirúrgico com 16 salas e 4 UTI, sendo elas de clínica médica e cirúrgica (CMC), cardiológica (UCO), pediátrica e neonatal.

Os dados foram coletados na UTI CMC, sendo que a CMC, com 16 leitos, recebe pacientes clínicos e cirúrgicos atendidos no hospital.

O Hospital Felício Rocho (HFR) – Hospital 2 – é um hospital privado e de ensino de Belo Horizonte, MG. Trata-se de um hospital geral de grande porte, com 428 leitos distribuídos entre apartamentos e enfermarias. Presta assistência à saúde, contando com tecnologias e equipamentos de ponta para atendimentos de alta complexidade.

O Hospital 2 conta com 50 leitos de terapia intensiva, sendo o CTI Geral com 30 leitos e o CTI Cardiovascular com 20. A assistência é prestada por uma equipe multiprofissional, composta por enfermeiros, técnicos de enfermagem, médicos, psicólogos e fisioterapeutas. Os dados foram coletados no CTI geral e cardiovascular.

5.1.4 População e amostra do estudo

A amostra deste estudo foi constituída por pacientes internados nas UTI dos hospitais participantes e que preencheram os critérios de inclusão.

Para a inclusão dos pacientes no estudo foram estabelecidos os seguintes critérios: estar em uso de cateter de artéria pulmonar e ter 18 anos ou mais.

Os critérios de exclusão foram: ter impossibilidade mecânica de aplicação de alguma das técnicas de aferição de temperatura, como, por exemplo, fratura na base do crânio, cirurgia na cavidade oral ou em região cefálica, ou ter retirado o cateter de artéria pulmonar antes da realização de qualquer repetição.

O cálculo amostral foi realizado com base nos valores de acurácia encontrados por um estudo semelhante realizado na população americana (LAWSON et al., 2007). Para o cálculo foi utilizado o programa GLIMPSE, valendo-se da técnica de amostragem para uma análise de medidas repetidas descrita por Guo e colaboradores (2013). O cálculo foi considerado utilizando 4 medidas repetidas, sendo os métodos comparados ao padrão-ouro.

O cálculo amostral, considerando um α de 5% e um β de 80%, foi de 54 indivíduos.

5.1.5 Critérios de inclusão e exclusão

Para a inclusão dos pacientes no estudo foram estabelecidos os seguintes critérios: estar em uso de cateter de artéria pulmonar e ter 18 anos ou mais.

Os critérios de exclusão foram: ter impossibilidade mecânica de aplicação de alguma das técnicas de aferição de temperatura – como, por exemplo, fratura na base do crânio, cirurgia na cavidade oral ou em região cefálica ou ter retirado o cateter de artéria pulmonar antes da realização de qualquer repetição.

5.1.6 Coleta de dados

A população do estudo foi composta por 58 pacientes submetidos ao cateterismo pulmonar entre 19 de dezembro de 2017 a 18 de dezembro de 2018. Destes, 48 pacientes compuseram a amostra final do estudo, enquanto outros 10 pacientes submetidos ao cateterismo pulmonar foram enquadrados nos critérios de exclusão, conforme descrito na figura 4.

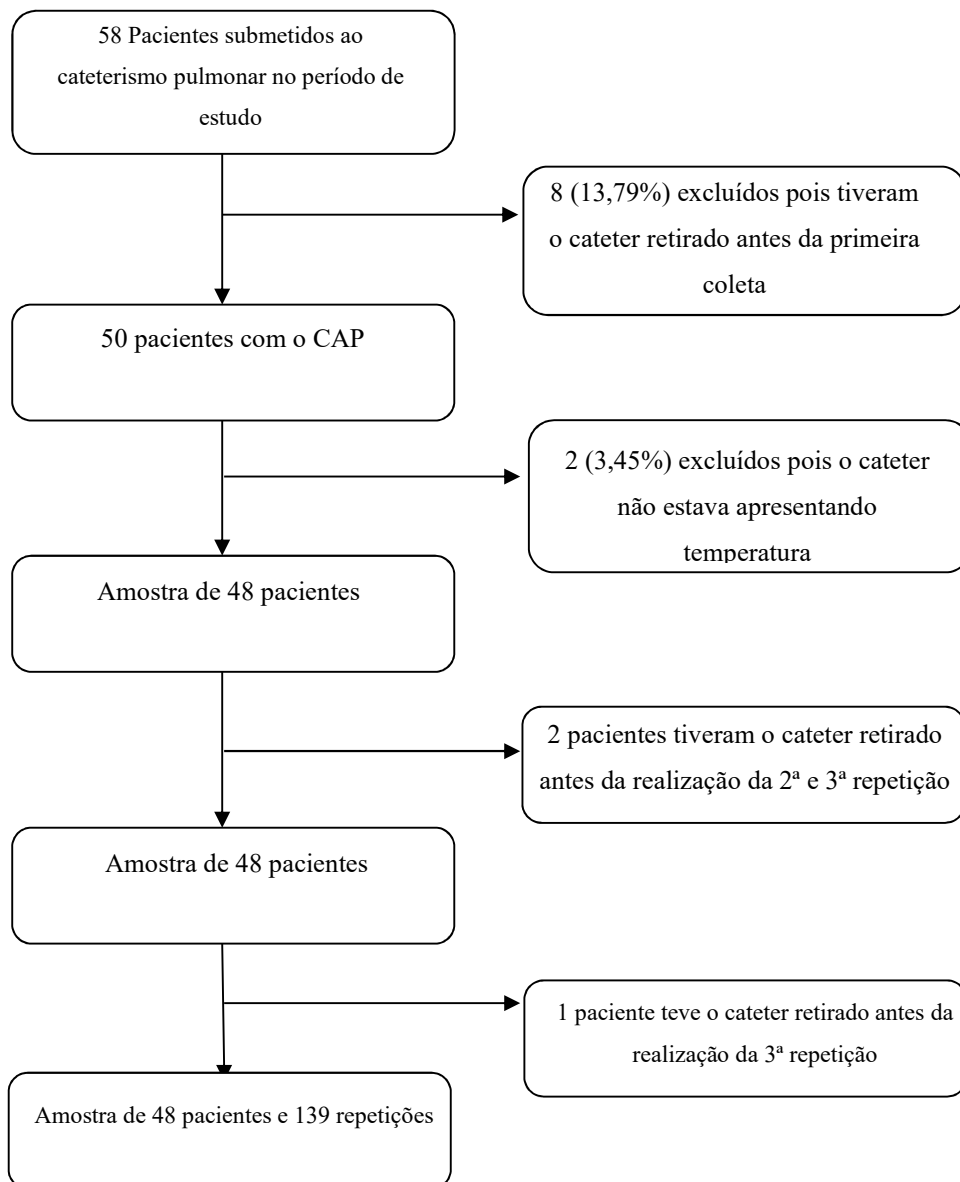


Figura 4 - Fluxograma da inclusão de pacientes no estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

A coleta dos dados deu-se em 3 momentos, sendo esses nos turnos da manhã, tarde e noite (até o dia 17 de janeiro de 2017). Entretanto, os CAP, durante o início da coleta, eram retirados em menos de 8 horas de internação na UTI. Com isso, houve perdas de coleta nos 3 primeiros pacientes coletados, tornando possível a coleta de, no máximo, 2 repetições por paciente.

Após o dia 17 de janeiro, os pesquisadores responsáveis reuniram-se e decidiram reduzir o tempo entre a realização da aferição das temperaturas. Após esta data foi decidido que as coletas seriam realizadas com um intervalo de 2 horas entre elas. Assim, não houve mais perdas de dados em relação à repetição durante o restante da coleta.

Para inclusão do paciente, os pesquisadores eram avisados pelos profissionais de cada instituição que um paciente em uso de CAP estava internado. Após o conhecimento do fato, o pesquisador principal se deslocava à instituição para coleta dos dados. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) era coletado anteriormente, quando o paciente era submetido a transplante hepático (procedimento com uso rotineiro do CAP), ou durante a visita nas unidades de cuidado crítico.

Para a coleta de dados, o pesquisador procedeu de acordo com os seguintes passos, em cada repetição:

- I. Coleta dos dados sociodemográficos, através do prontuário, e sobre o uso de medicações contínuas – coletadas no leito do paciente.
- II. Coleta das temperaturas: foram mensuradas as 5 temperaturas-desfecho do estudo, sendo, de acordo com a indicação do fabricante:
 1. Temperatura Axilar: coleta da temperatura axilar, com o termômetro clínico da Omron® (eletrônico). O termômetro era colocado na fossa axilar direita ou esquerda, em um ângulo de 45° em relação à linha sagital do corpo, e era solicitado que o paciente mantivesse o braço junto ao corpo. Após confirmada a posição correta do termômetro, aguardava-se o toque do sinal sonoro, indicando o equilíbrio de temperatura, e anotava-se o valor.
 2. Temperatura Oral: coletada inicialmente junto à temperatura axilar, com o termômetro clínico da Omron® (eletrônico). O termômetro era colocado no bolsão sublingual e era solicitado ao paciente que fechasse os lábios.
 3. Temperatura de artéria temporal: coletada imediatamente após o término da temperatura oral/axilar. Foi coletada com o termômetro Exergen TAT 5000®, consistindo no posicionamento do termômetro na frente do paciente, pressionando o botão e deslizando o sensor em direção à artéria temporal. Posteriormente, era levantado o sensor e colocado na região retroauricular para melhor equilíbrio do termômetro. Após esse procedimento era registrado o valor indicado no display.

4. Temperatura de membrana timpânica (canal auricular - ouvido): coletada imediatamente após o término da temperatura de artéria temporal, utilizando o termômetro Braun Thermoscan® PRO 6000. Para a coleta da temperatura, a sonda do termômetro era colocada no canal auricular, com a ponta em direção ao osso parietal contralateral. Após o equilíbrio do termômetro, o botão de leitura era pressionado e registrava-se o valor indicado.
 5. Temperatura da artéria pulmonar: coletada imediatamente após o término da temperatura axilar. A temperatura em questão era demonstrada no display do monitor cardíaco acoplado ao cateter.
- III. Coleta dos dados do quadro clínico do paciente, observadas no balanço hídrico ou anotações de enfermagem.
 - IV. Registro da hora do final da coleta, do turno e dos pesquisadores envolvidos.
 - V. Busca, no prontuário do paciente, do motivo da internação e dados acerca de peso e altura.

Antes e após a coleta da temperatura, os termômetros não-invasivos utilizados foram devidamente desinfetados com solução alcoólica a 70%. O termômetro Braun Thermoscan® PRO 6000 tinha sua ponta descartável trocada a cada paciente.

O processo era repetido em um mesmo paciente 3 vezes, no intervalo de 2 horas entre cada aferição. Para melhor compreender o passo a passo utilizado, e as técnicas de aferição de cada temperatura, foi desenvolvido um diário de campo que consta nos apêndices deste trabalho (APÊNDICE D).

Todos os dados coletados foram mantidos em formulário próprio (APÊNDICE E). Após a coleta, as informações foram digitadas através do Google formulários e, posteriormente, exportadas para uma planilha do Excel. Finalmente, os mesmos foram compilados para o programa Stata 13 (Statacorp, TX) para a realização da análise dos dados.

5.1.7 Variáveis do Estudo

5.1.7.1 Variáveis Dependentes

Foram consideradas como variáveis dependentes as temperaturas aferidas através do cateter de artéria pulmonar, termômetro de artéria temporal, termômetro de membrana timpânica, termômetro oral e termômetro digital na região axilar. Essas variáveis são contínuas e expressas em graus Celsius.

5.1.7.1 Variáveis Independentes

As variáveis independentes serão divididas em 4 tipos, sendo elas:

5.1.7.2.1 Variáveis relativas à temperatura:

- Acurácia: variável contínua obtida através da diferença entre a temperatura de artéria pulmonar e a temperatura de artéria temporal:
 $\Delta_{tempTAT}$ = temperatura de artéria temporal – temperatura de artéria pulmonar.
- Acurácia temperatura de membrana timpânica: variável contínua obtida através da diferença entre a temperatura de artéria pulmonar e a temperatura de membrana timpânica:
 $\Delta_{tempTMT}$ = temperatura de membrana timpânica – temperatura de artéria pulmonar.
- Acurácia temperatura axilar: variável contínua obtida através da diferença entre a temperatura de artéria pulmonar e a temperatura axilar:
 Δ_{tempTA} = temperatura axilar – temperatura artéria pulmonar.
- Delta temperatura oral: variável contínua obtida através da diferença entre a temperatura oral e a temperatura de artéria pulmonar:
 Δ_{tempTO} = temperatura de artéria pulmonar – temperatura oral.
- Temperatura do ambiente: variável contínua obtida através da mensuração da temperatura ambiental ao redor do paciente no momento da coleta.

5.1.7.2.2 Variáveis sócio demográficas:

- Idade: variável contínua da idade em anos dos pacientes participantes do estudo.
 - Coletada no prontuário do paciente.
- Sexo: variável categórica do sexo dos pacientes participantes do estudo.
 - Coletada no prontuário do paciente.

5.1.7.2.3 Variáveis relativas ao paciente e seu quadro clínico:

- Altura: variável contínua expressa em metros.
 - Coletada na ficha de consulta pré-anestésica ou através do cálculo da altura aparente realizado pela equipe de enfermagem ou médica da UTI.
- Peso: variável contínua expressa em Kg.
 - Coletada na ficha de consulta pré-anestésica ou através do cálculo de peso aparente realizado pela equipe de enfermagem ou médica da UTI.
- Diagnóstico: variável qualitativa referente ao diagnóstico do paciente.
 - Coletada no prontuário do paciente.
- Uso de drogas antipiréticas nas últimas 4 horas antes da coleta da temperatura: variável dicotômica.
 - Coletada na ficha de prescrição do paciente e folhas de anotações de enfermagem.
- Banho: variável dicotômica referente ao banho tomado em um intervalo de uma hora antes da coleta de dados.
 - Coletada na ficha de prescrição do paciente e folhas de anotações de enfermagem.
- Uso de tubo oro traqueal (TOT): variável dicotômica referente ao uso ou não de TOT.
 - Coletada através da observação da presença ou não do TOT durante a aferição das temperaturas.
- Uso de oxigênio por cateter nasal (CN): variável dicotômica referente ao uso ou não de oxigênio suplementar por CN.

- Coletada através da observação da presença ou não de CN durante a aferição das temperaturas.
- Uso de oxigênio por máscara facial (MF): variável dicotômica referente ao uso ou não de oxigênio suplementar por MF.
 - Coletada através da observação da presença ou não da MF durante a aferição das temperaturas.
- Hipertermia: variável dicotômica referente à apresentação de temperatura de artéria pulmonar acima ou abaixo de 38 C.
 - Definida após a coleta da temperatura de artéria pulmonar.
- Hipotermia: variável dicotômica referente à apresentação de temperatura de artéria pulmonar acima ou abaixo de 36 C.
 - Definida após a coleta da temperatura de artéria pulmonar.
- Diaforese: variável dicotômica referente à apresentação ou não de diaforese pelo paciente.
 - Coletada através da observação de diaforese pelo pesquisador durante a aferição das temperaturas.
- Turno da coleta: variável categórica referente ao turno da coleta da temperatura.
 - Coletada pelo pesquisador após a aferição dos dados.
- Lado da coleta: variável categórica referente ao lado de coleta da temperatura.
 - Coletada após a aferição das temperaturas, observando o lado em que a mesma foi realizada.
- Capacidade de fechar os braços: variável dicotômica referente à capacidade ou incapacidade de fechamento dos braços.
 - Coletada pelo pesquisador através da confirmação da capacidade do paciente em fechar os braços durante a aferição da temperatura axilar.
- Capacidade de fechar os lábios: variável dicotômica referente à capacidade ou incapacidade do fechamento dos lábios.

- Coletada pelo pesquisador através da confirmação da capacidade do paciente de fechar os lábios durante a aferição da temperatura oral.

5.1.7.2.4 Variáveis relativas ao uso contínuo de medicação

- Dose de noradrenalina: variável contínua referente à quantidade de noradrenalina utilizada em 1 hora pelo paciente participante.
 - Observada pelo pesquisador através da dose infundida pela bomba de infusão contínua (BIC) e a concentração da dose da medicação preparada.
- Dose de dobutamina: variável contínua referente à quantidade de dobutamina utilizada em 1 hora pelo paciente participante.
 - Observada pelo pesquisador através da dose infundida pela BIC e a concentração da dose da medicação preparada.
- Dose de nitroglicerina: variável contínua referente à quantidade de nitroglicerina utilizada em 1 hora pelo paciente participante.
 - Observada pelo pesquisador através da dose infundida pela BIC e a concentração da dose da medicação preparada.
- Dose de vasopressina: variável contínua referente à quantidade de vasopressina utilizada em 1 hora pelo paciente participante.
 - Observada pelo pesquisador através da dose infundida pela BIC e a concentração da dose da medicação preparada.
- Dose de nitroprusseto: variável contínua referente à quantidade de nitroprusseto utilizada em 1 hora pelo paciente participante.
 - Observada pelo pesquisador através da dose infundida pela BIC e a concentração da dose da medicação preparada.
- Dose de terlipressina: variável contínua referente à quantidade de terlipressina utilizada em 1 hora pelo paciente participante.
 - Observada pelo pesquisador através da dose infundida pela BIC e a concentração da dose da medicação preparada.
- Dose de milrinona: variável contínua referente à quantidade de milrinona utilizada em 1 hora pelo paciente participante.

- Observada pelo pesquisador através da dose infundida pela BIC e a concentração da dose da medicação preparada.
- Sedação: variável dicotômica referente ao uso ou não de sedação pelo paciente.
 - Observada pelo pesquisador através da dose infundida pela BIC e a concentração da dose da medicação preparada.
- Tipo de sedação: variável categórica referente ao tipo de sedação utilizada.
 - Observada pelo pesquisador através da bolsa da medicação preparada.

5.1.8 Tratamento e Análise dos Dados

Os dados coletados foram analisados a partir de uma série de etapas.

A primeira se deu através de estatística descritiva com frequência simples e absoluta, medidas de variabilidade (desvio padrão, variância e quartis) e medidas de tendência central (média e mediana). Foram obtidos gráficos de box plot para comparação visual das temperaturas obtidas.

Em um segundo momento, para atingir o objetivo principal do estudo, foram realizadas duas análises.

Inicialmente foi realizado o cálculo da acurácia e precisão dos métodos não-invasivos. A acurácia de medidas é definida como a proximidade da concordância de um valor quantitativo mensurado e o seu valor real (ISO, 2004).

Para o cálculo da acurácia dos métodos de aferição de temperatura foi utilizada a fórmula apresentada por GAINES (2011) e representada a seguir:

$$Y = XI - \mu$$

Sendo Y o valor do erro de cada medida, XI o valor da medida do teste e μ o valor real de cada medida. Neste estudo considera-se XI o valor de cada método não-invasivo e μ o valor obtido pelo padrão-ouro. A média desses valores é considerada a acurácia do método.

Posteriormente ao cálculo da acurácia foi calculada a precisão desses métodos. De acordo com ISO (2004), considera-se precisão como a proximidade de concordância entre uma quantidade de valores obtidos pela replicação de uma medida quantitativa.

Normalmente a precisão é representada pelo desvio padrão do valor obtido pela acurácia, ou seja, o quanto a medida se desvia do padrão-ouro (GAINES, 2011). Devido ao exposto, a precisão deste estudo foi calculada através do desvio padrão da acurácia encontrada.

A análise de acurácia e precisão foi realizada de acordo com significância clínica. Espera-se que os termômetros não variem mais de 0,5° C da TAP, indicando, assim, uma boa acurácia. Ademais, foi calculado os limites de confiança de 95%, de acordo com Bland e Altman (1999), advindos do intervalo de confiança calculado pela acurácia. Dessa maneira demonstra-se a confiabilidade geral dos métodos de aferição.

Para melhor visualização da relação entre a TAP e os métodos não-invasivos foram construídos gráficos de Bland-Altman. O método permite identificar a repetibilidade entre duas mensurações, mostrando a relação de proximidade entre um padrão e uma comparação, sendo indicado para avaliação de medidas repetidas (BLAND; ALTMAN, 1999).

Em um segundo momento, para a identificação dos fatores que modificam a confiabilidade de cada método utilizado, foram montados quatro modelos de regressão linear. Para a montagem dos modelos foi utilizada a acurácia de cada método de aferição.

Para cada uma das acurácias foi realizada uma análise bivariada, utilizando a regressão linear simples entre covariáveis de interesse e a acurácia de cada método. Na montagem de cada análise o paciente foi considerado como controle no modelo, no intuito de controlar qualquer efeito advindo do mesmo.

As equações que apresentaram um “p” menor que 0,250 foram selecionadas para a montagem do modelo final.

A equação do modelo final foi montada através da técnica stepwise backward, com a retirada manual de cada uma das variáveis, observando sua interação tanto no valor de “p” da equação quanto na sua influência na estatística F. As variáveis que mantiveram valor de “p” menor que 0,05 e tiverem grande influência no valor da estatística F serão mantidas no modelo.

Após a seleção do modelo final serão realizados o teste de homocedasticidade e a avaliação da normalidade dos resíduos para confirmar a adequação da equação ao modelo de regressão linear.

5.1.9 Ética em Pesquisa

Por se tratar de um estudo envolvendo seres humanos, os pacientes participantes do estudo expressaram seu consentimento livre e esclarecido através de impresso próprio TCLE (APÊNDICE F).

Os pesquisadores se comprometeram a manter o sigilo da identificação de todos os pacientes, cumprindo as normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, no que se refere à “garantia de sigilo que assegura a privacidade dos sujeitos quanto aos dados confiáveis envolvidos na pesquisa”, bem como todas as normas e diretrizes reguladoras descritas na resolução. Todos os instrumentos de coleta de dados estão guardados sob a responsabilidade dos pesquisadores por um período de cinco anos e, posteriormente, serão destruídos.

O estudo foi aprovado pelo comitê de ética da UFMG - CAAE 71553317.7.0000.5149 (ANEXO 1) e do Hospital Felício Rocho - CAAE 71553317.7.3001.5125 (ANEXO 2).

5.2 RESULTADOS DO ESTUDO CLÍNICO DE MEDIDAS REPETIDAS

5.2.1 Caracterização da população do estudo

Foram coletados, durante o período de 19 de dezembro de 2017 a 18 de dezembro de 2018, dados acerca de 48 pacientes e um total de 139 repetições de temperatura, apresentando uma média de 2,89 repetições por paciente.

Os dados foram coletados em dois hospitais, conforme descrito na metodologia. Dos 48 pacientes incluídos no estudo, 15 foram provenientes do CTI adulto do HC/UFG e 33 do HFR. Desses, 5 foram internados no CTI cardiovascular e 28 no CTI Geral.

5.2.2 Caracterização das variáveis relativas aos pacientes

Dos 48 pacientes incluídos no estudo, a maioria era do sexo masculino (66,67%), com idade média de 54 anos e faixa etária variando entre 18 e 84 anos. A tabela 2 contém, com detalhes, as informações sobre os dados sociodemográficos e de internação dos pacientes.

Tabela 2 – Dados sociodemográficos e de internação dos pacientes integrantes do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.

		N	%	Média	Mediana	Desvio padrão	Quartis 1 e 3
Sexo	<i>Feminino</i>	16	33,34	-	-	-	-
	<i>Masculino</i>	32	66,67	-	-	-	-
Idade		-	-	54,36	56	12,96	50 – 62
Altura		-	-	1,66	1,70	0,07	1,63 – 1,75
Peso		-	-	76,08	75	15,79	65 – 85
IMC		-	-	26,57	24,97	5,10	22,84 – 29,76
Hospital	<i>1</i>	15	31,25	-	-	-	-
	<i>2</i>	33	68,75	-	-	-	-
Diagnóstico de internação	<i>Cirrose hepática</i>	31	64,58	-	-	-	-
	<i>Outras doenças hepáticas</i>	6	12,50	-	-	-	-
	<i>Doenças cardiovasculares</i>	5	10,42	-	-	-	-
	<i>Febre amarela</i>	1	2,08	-	-	-	-
	<i>Neoplasia de duodeno</i>	1	2,08	-	-	-	-
	<i>Neoplasia de rim</i>	1	2,08	-	-	-	-
	<i>Pseudo Mixoma</i>	1	2,08	-	-	-	-
	<i>Hemangioendotelioma</i>	1	2,08	-	-	-	-
	<i>Choque hemorrágico</i>	1	2,08	-	-	-	-
Total		48	100%				

Acerca da indicação do uso do CAP nos pacientes participantes do estudo, 35 (79,55%) estavam em uso devido ao pós-operatório de transplante hepático, 6 (13,84%) tiveram indicação clínica pelo uso do CAP, tais como diagnóstico de choque ou pós-operatório de cirurgias de grande porte, e 3 (6,82%) pacientes em uso devido a pós-operatório de transplantes cardíaco.

5.2.3 Caracterização das variáveis relativas às repetições de aferições de temperatura

Foram realizadas 139 repetições de aferições nos 48 pacientes integrantes do estudo, sendo 3 repetições em 45 pacientes, 2 repetições em 1 paciente e 1 repetição em 2 pacientes, resultando em uma média de 2,89 repetições por paciente.

A causa da não-aferição de 3 repetições em 2 pacientes deu-se pela retirada do CAP, por intermédio da equipe de saúde, previamente à realização das mensurações. Para evitar essas perdas, o protocolo de pesquisa foi adaptado para melhor aproveitar o cateter do paciente. A partir do dia 17 de janeiro, o intervalo de coleta foi reduzido para 2 horas entre as aferições, ao invés de uma vez por turno.

Considerando as medicações de uso contínuo, dentre as 139 repetições realizadas, em 98 (70,5%) delas os pacientes estavam em uso de noradrenalina; 19 (13,67%) em uso de vasopressina; 1 (0,72%) em uso de nitroglicerina; 6 (4,32%) em uso de nitroprusseto 24 (17,27%) em uso de dobutamina; 3 (2,16%) em uso de milrinona; 1 (0,72%) em uso de terlipressina; e 61 (43,88%) em uso de algum tipo de sedação. Os dados acerca da dosagem média (por hora) estão contidos na tabela 3.

Tabela 3 – Dados acerca de medicações de uso contínuo dos pacientes integrantes do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

Medicação	Número de repetições presentes	Média (unidade/hora)	Mediana (unidade/hora)	Intervalo (unidade/hora)	DP	Q1 e Q3
Noradrenalina (mg)	98 (70,50%)	3,77	1,05	0,1 – 30	6,85	0,4 – 3
Vasopressina (UI)	19 (13,67%)	0,83	0,96	0,16 – 1,2	0,32	0,8 – 0,96
Nitroglicerina (mg)	1 (0,72%)	8,50	8,50	8,5 – 8,5	0	8,5 – 8,5
Nitroprusseto (mg)	6 (4,32%)	3,83	3,50	3 – 5	0,98	3 – 5
Milrinona (mg)	3 (2,16%)	2,27	2,38	2,04 – 2,38	0,20	2,04 – 2,38
Terlipressina (mg)	1 (0,72%)	0,003	0,003	0,003 – 0,003	0	0,003 – 0,003
Dobutamina (mg)	24 (17,27%)	26,62	26	6 – 50	14,34	6 - 50
Total	139					

Das 139 repetições, 60 delas foram realizadas com pacientes sob administração de sedação. Dessas, a mais prevalente foi o uso de Fentanil, sendo administrado em 55 (39,57%) das aferições. Outro fármaco utilizado isoladamente foi o midazolam, em 5

(3,60%) das aferições. Foram utilizadas, também, associações entre Fentanil e Midazolam e Fentanil e Propofol, estando os valores relacionados na tabela 4.

Tabela 4 – Dados acerca do uso de sedação pelos pacientes integrantes do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

Medicação	Número de repetições presentes (%)	Média (mg/hora)	Mediana (mg/hora)	Intervalo (mg/hora)	DP	Q1 e Q3
Fentanil	23 (16,55%)	7,56	8	5 – 10	2,39	5 – 10
Midazolam	5 (3,60%)	5,4	5	2 – 10	2,88	5 – 5
Fentanil + Midazolam	29 (20,86%)	8,45	10	5 – 15	3,30	5 – 10
Fentanil + Propofol	3 (2,16%)	4,67	2	2 – 10	4,61	2 – 10
Total	139 (100%)					

Antipiréticos utilizados até 4 horas antes das mensurações foram observados em 19 (13,87%) das 139 repetições. A presença de banho no leito em até uma hora antes da mensuração das temperaturas foi observada em 8 (5,80%) repetições.

Em relação ao uso de oxigênio suplementar e tecnologia de respiração assistida, observamos que, em 100 (71,94%) repetições, os pacientes estavam em respiração mecânica por tubo orotraqueal. O cateter nasal foi utilizado por 35 (25,18%) pacientes, com média de 2,39 L/min, mediana de 2,5 L/min, variando entre 1 e 4 L/min (DP: 1,1; Q1 – 2 e Q3 – 3). O uso de oxigênio por máscara facial foi identificado em apenas 3 (2,16%) repetições, com uma média de 9,6 L/min, mediana de 11 L/min, variando entre 6 e 12 L/min (DP: 3,21; Q1 – 6 e Q3 – 12).

Durante as 139 repetições, em 14 (8,96%) delas os pacientes ingeriram líquidos ou alimentos em até 1 hora antes da coleta da temperatura. Foram identificados, em 13 (9,35%) repetições, pacientes em diaforese.

Ao avaliarmos o canal auditivo dos pacientes submetidos ao estudo, observou-se que a membrana timpânica estava visível em 101 (72,66%) dos pacientes. Cerúmen foi visualizado em 55 (39,57%) dos canais auditivos.

Das 139 repetições realizadas, 52 (37,14%) dos pacientes conseguiam selar os lábios durante a aferição. Em relação à condição de fechar o braço para a aferição, 121

(87,05%) os mantinham fechados. O lado mais utilizado para a realização das aferições foi o esquerdo, em 97 (69,78%) aferições, em comparação ao direito, em 42 (30,22%).

Em relação ao turno de coleta, 99 aferições foram realizadas no turno da manhã, 32 (23,02%) no turno da tarde e 8 (5,76%) no turno da noite.

Em relação à temperatura do ambiente, a média encontrada foi de 25,57°C, com uma mediana de 25,6°C, variando entre 21,4 a 36,6 (DP: 2,07; Q1 – 24,4 e Q3 – 26,8).

Em se tratando das temperaturas aferidas, a média da temperatura, em graus Celsius, da TAP foi de 36,94; da TA de 36,51; da TO de 36,63; da TMT de 36,72; e da TAT de 36,68. As temperaturas aferidas estão mais bem descritas na tabela 5 e podem ser melhor visualizadas na figura 14.

Tabela 5 – Distribuição das temperaturas nas 139 repetições nos pacientes incluídos no estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.

Temperatura	Média (°C)	Mediana (°C)	Intervalo (°C)	DP (°C)	Q1 e Q3 (°C)
TAP	36,94	36,90	35,2 – 39,4	0,76	36,4; 37,4
TA	36,51	36,40	34,3 – 39,9	0,90	35,9; 37,2
TO	36,63	36,60	34,8 – 38,9	0,83	36,1; 37,3
TMT	36,72	36,60	34,8 – 38,7	0,77	36,1; 37,3
TAT	36,67	36,6	35,6 – 38,3	0,47	36,4; 37,0

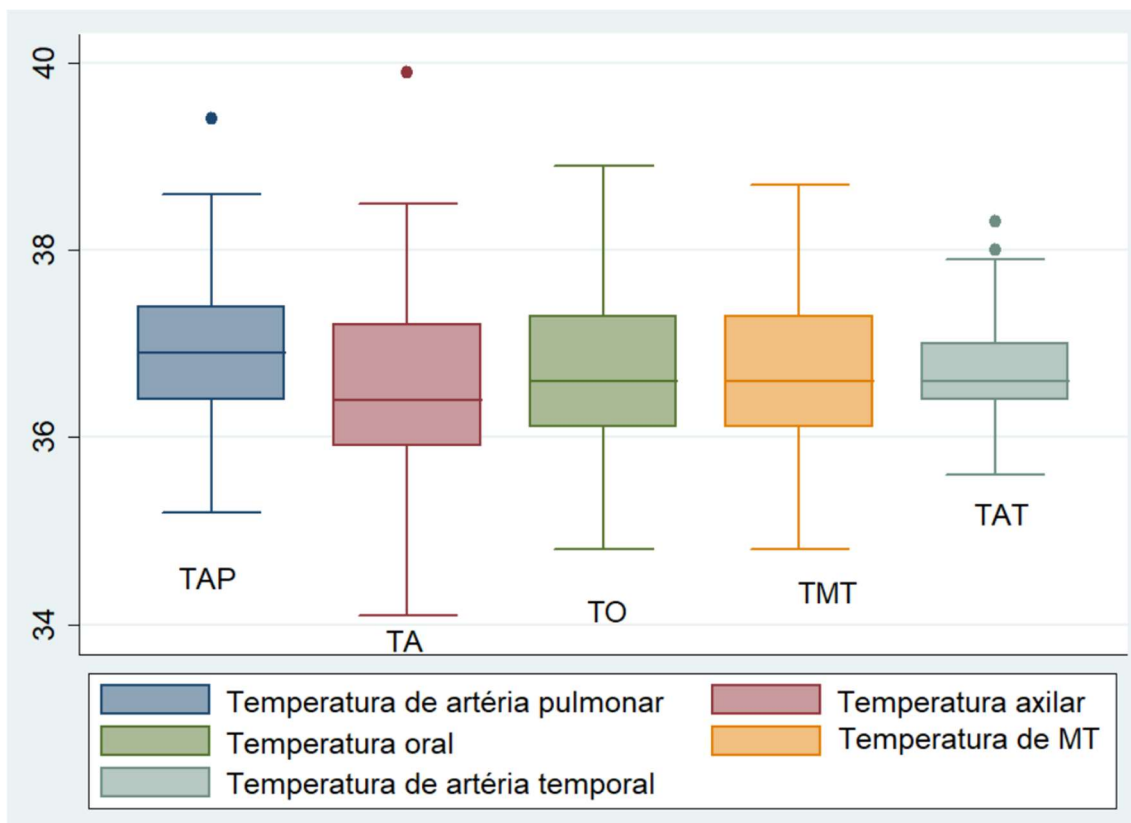


Figura 14 - Gráfico box-plot da distribuição das temperaturas nas 139 repetições nos pacientes incluídos no estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

Entre as 139 repetições foram identificados pacientes com temperatura alterada em 22 (15,83%) aferições, sendo 8 (5,76%) pacientes com TAP abaixo de 36°C e 14 (10,07%) com a TAP acima de 38°C.

5.2.4 Acurácia e precisão dos métodos de aferição não-invasivos e a TAP

Após o cálculo da acurácia a precisão dos métodos de temperatura não-invasivos comparados com a TAP, observou-se que o método que apresentou maior acurácia foi a TMT, seguida pela TAT, TO e TA. O método mais preciso foi a TO, seguida pela TMT, TA e TAT. Os dados acerca da acurácia e precisão estão apresentados na tabela 6.

Tabela 6 - Acurácia e precisão dos métodos de aferição de temperatura não-invasiva em comparação à TAP nas 139 repetições nos pacientes incluídos no estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.

Temperatura	Média (°C)	DP (°C)	Limite de Confiança 95% (°C)
TA	-0,427	0,592	-1,59 – 0,73
TO	-0,303	0,376	-1,04 – 0,43
TMT	-0,219	0,449	-1,10 – 0,66
TAT	-0,250	0,610	-1,45 – 0,95

Para melhor visualização, os valores de acurácia e precisão estão plotados na figura 15, através de um gráfico de BoxPlot.

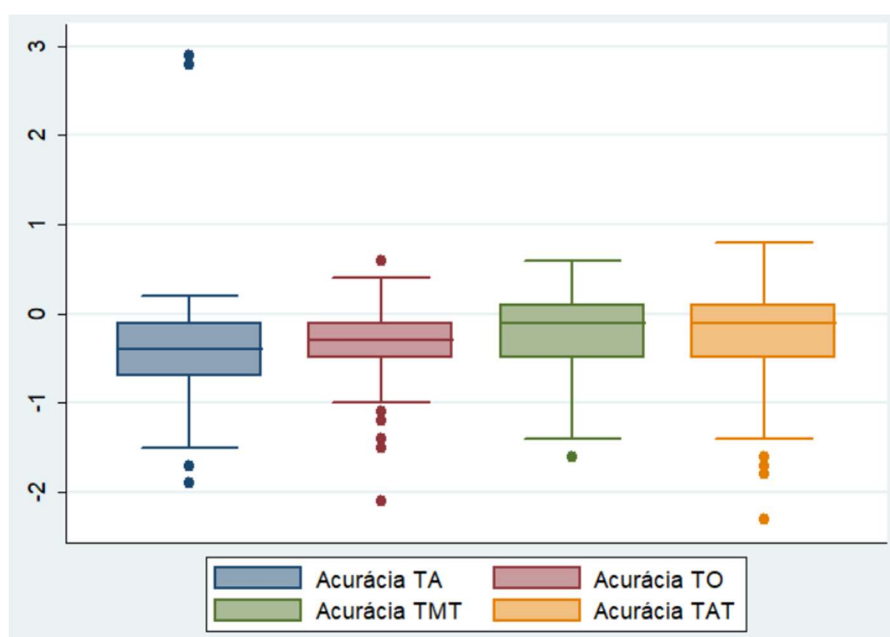


Figura 15 - Gráfico box-plot da distribuição da acurácia e precisão das temperaturas não-invasivas comparadas com a temperatura do cateter de artéria pulmonar nas 139 repetições nos pacientes incluídos no estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

Os gráficos de Bland-Altman demonstram melhor a acurácia e precisão de todas as temperaturas e estão expostos a seguir.

A figura 16 mostra o gráfico de Bland-Altman comparando os níveis de concordância entre TAP e TA. Observa-se, neste diagrama, que 95% dos pontos ficaram

entre 1,5°C e -0,9°C. Encontram-se alguns poucos pontos na linha de concordância perfeita.

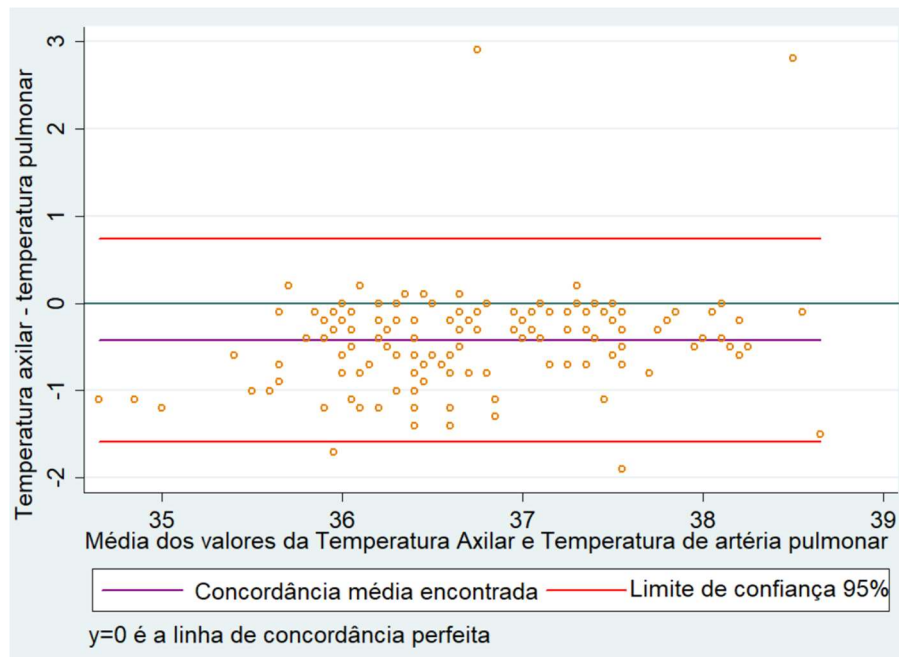


Figura 16 - Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TA nas 139 repetições do estudo. Belo Horizonte, MG – 2019.

A figura 17 mostra o gráfico de Bland-Altman comparando os níveis de concordância entre TAP e TO. A distribuição de 95% dos pontos fica mais próxima da

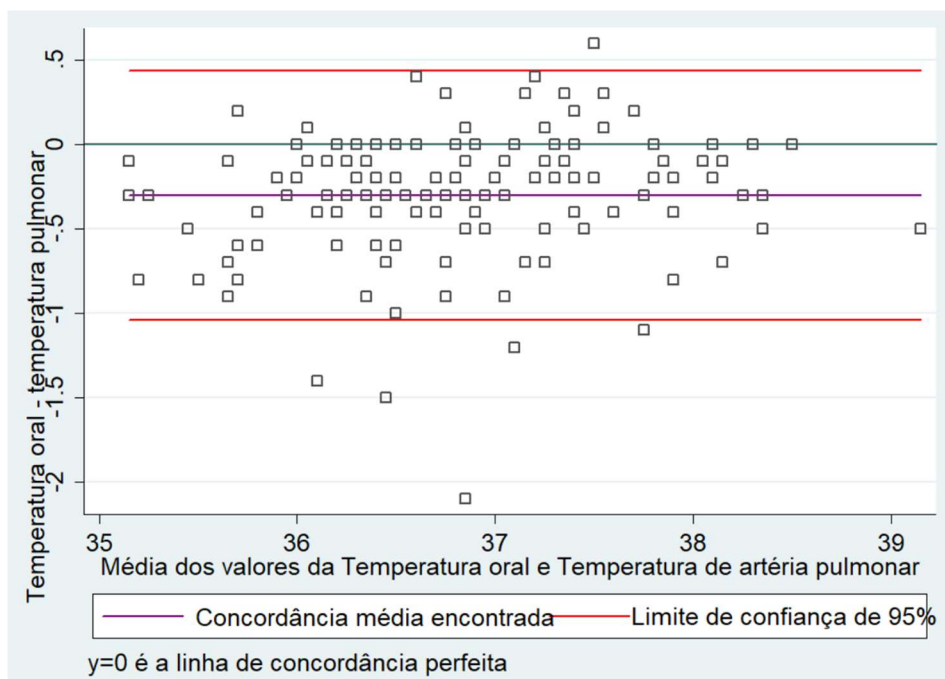


Figura 17 - Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TO nas 139 repetições do estudo. Belo Horizonte, MG – 2019.

linha de concordância perfeita, entre $-0,5^{\circ}\text{C}$ e 1°C . São observados alguns valores outliers, em sua maioria subestimando a TO.

A figura 18 mostra o gráfico de Bland-Altman comparando os níveis de concordância entre a TAP e a TMT. A distribuição dos valores no gráfico está mais esparsa do que o observado nas figuras Y e Z. Todavia, os pontos dentro do nível de concordância ficaram mais entre $-0,6^{\circ}\text{C}$ e $1,2^{\circ}\text{C}$. São encontrados poucos valores outliers no gráfico dessa técnica.

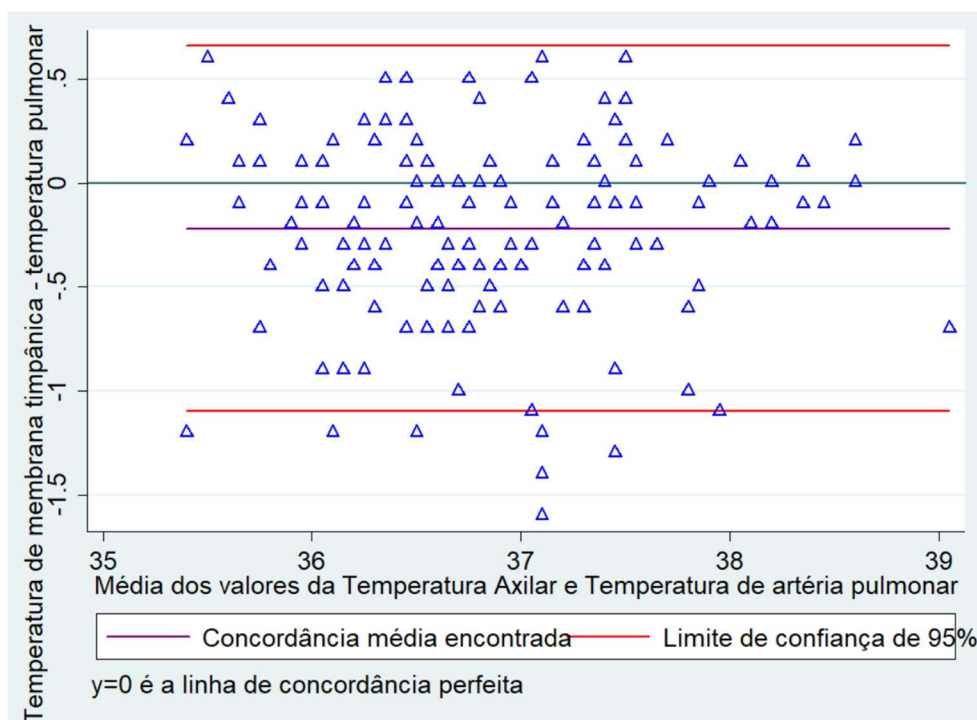


Figura 18 - Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TMT nas 139 repetições do estudo. Belo Horizonte, MG – 2019.

A figura 19 mostra o gráfico de Bland-Altman comparando os níveis de concordância entre TAP e TAT. A distribuição dos valores no gráfico estão entre -1°C e $1,5^{\circ}\text{C}$. Encontram-se poucos valores outliers no gráfico dessa técnica.

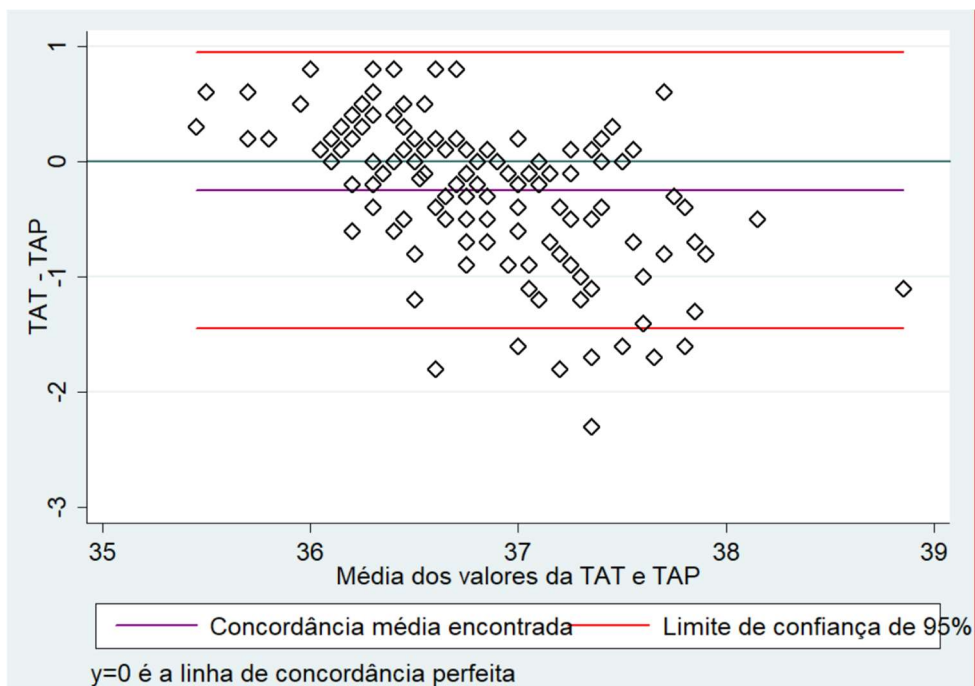


Figura 19 - Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TAT nas 139 repetições do estudo. Belo Horizonte, MG – 2019

5.2.4.1 Acurácia e precisão dos métodos de aferição não invasivos e a TAP em pacientes com a temperatura não alterada

Nos pacientes com a temperatura não alterada, a TAT foi o método que apresentou melhor acurácia em relação à TAP, seguida da TMT, TO e TA. Em relação à precisão, a TO apresentou melhor valor, seguida por TMT, TAT e TA. Os valores acerca da acurácia e precisão estão mais bem descritos na tabela 7.

Tabela 7 – Acurácia e precisão dos métodos de aferição de temperatura não invasiva em comparação a TAP nas 117 repetições nos pacientes com temperatura não alterada incluídos no estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.

Temperatura	Média (°C)	DP (°C)	Limite de Confiança 95% (°C)
TA	-0,431	0,519	-1,45 – 0,59
TO	-0,294	0,385	-1,05 – 0,46
TMT	-0,227	0,440	-1,09 – 0,63
TAT	-0,174	0,480	-1,12 – 0,77

Para melhor visualização, os valores de acurácia e precisão estão plotados na figura 20, através de um gráfico de BoxPlot.

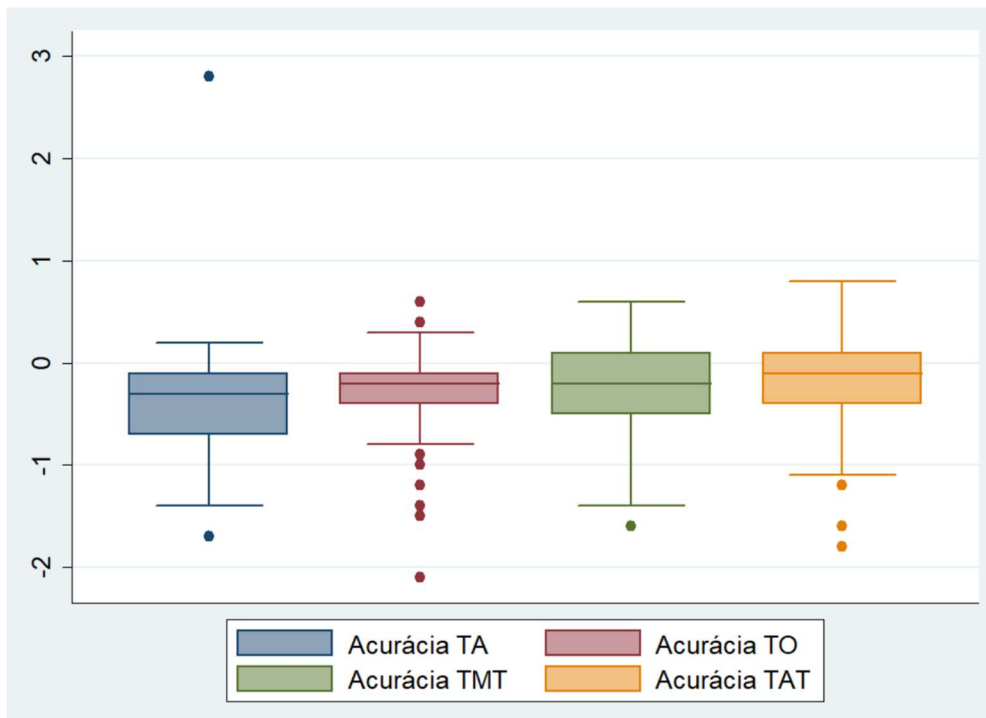


Figura 20 - Gráfico box-plot da distribuição das temperaturas nas 117 repetições nos pacientes com temperatura alterada incluídos no estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

Os gráficos de Bland-Altman demonstram melhor a acurácia e precisão de todas as temperaturas. Os dados estão presentes da figura 21 a 24.

A figura 21 mostra o gráfico de Bland-Altman comparando os níveis de concordância entre TAP e TA em pacientes com a temperatura não alterada.

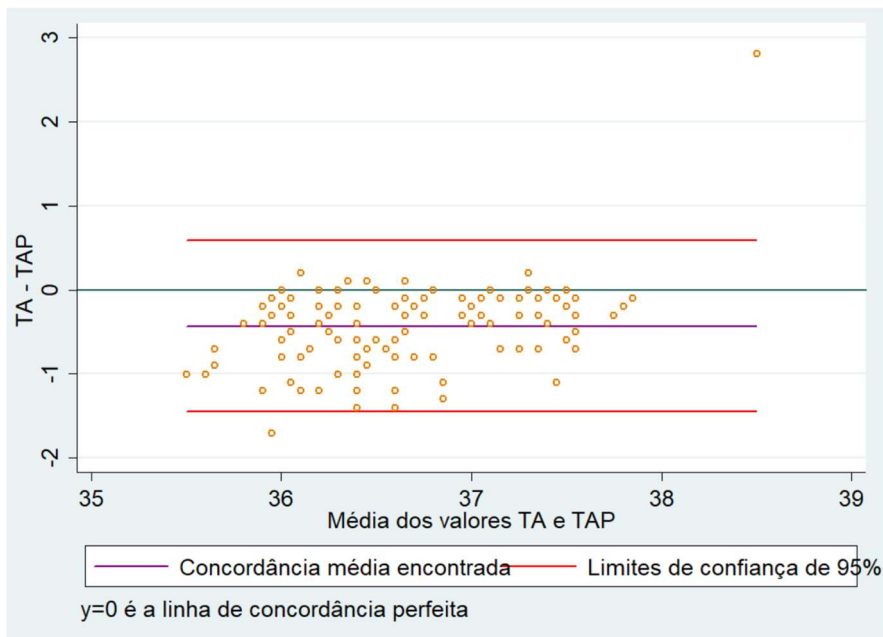


Figura 21 - Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TA nas 117 repetições com pacientes em temperatura alterada do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.

A figura 22 mostra o gráfico de Bland-Altman comparando os níveis de concordância entre TAP e TO em pacientes com a temperatura alterada.

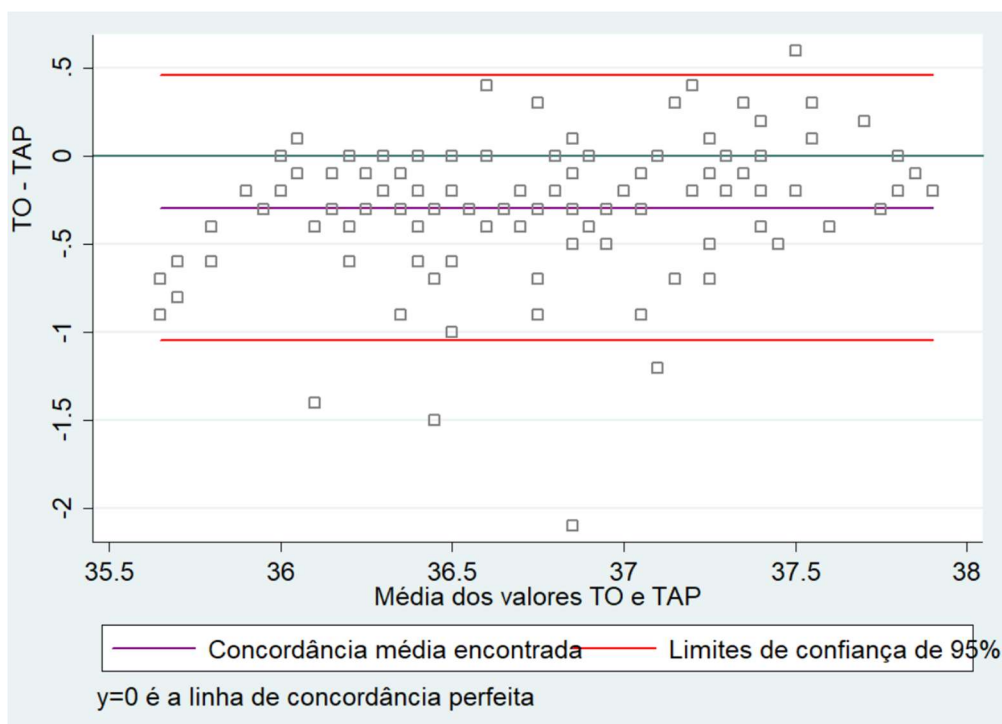


Figura 22 - Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TO nas 117 repetições com pacientes em temperatura alterada do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

A figura 23 mostra o gráfico de Bland-Altman comparando os níveis de concordância entre TAP e TMT em pacientes com a temperatura alterada.

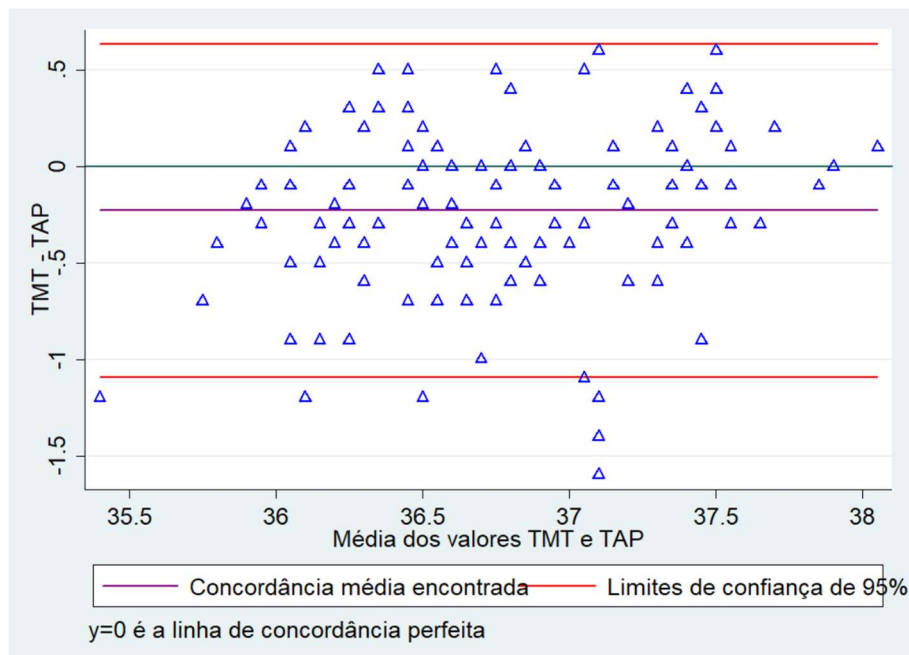


Figura 23 - Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TMT nas 117 repetições com pacientes em temperatura alterada do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

A figura 24 mostra o gráfico de Bland-Altman comparando os níveis de concordância entre TAP e TAT em pacientes com a temperatura alterada.

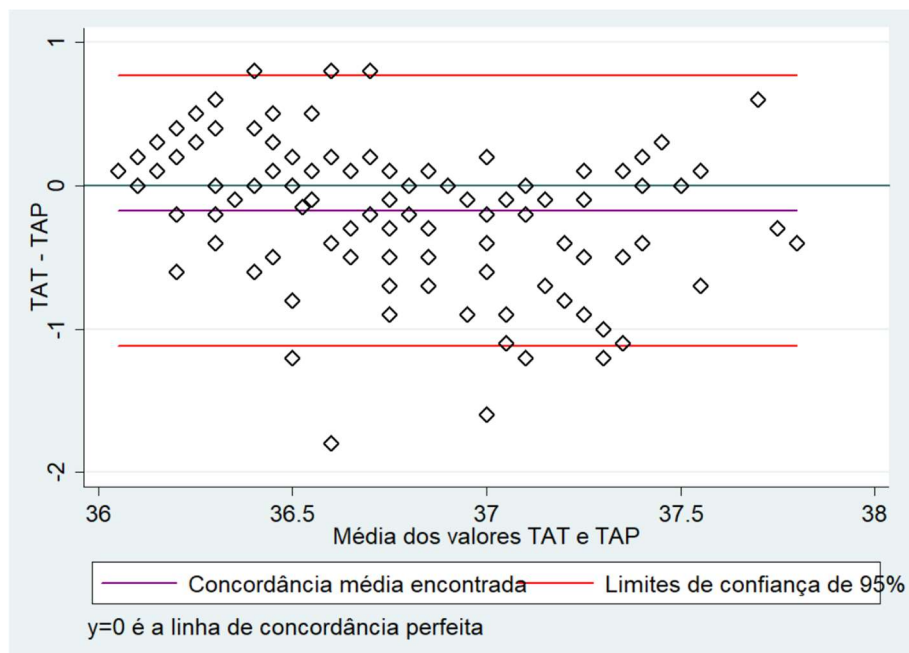


Figura 24 - Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TAT nas 117 repetições com pacientes em temperatura alterada do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

5.2.4.2 Acurácia e precisão dos métodos de aferição não invasivos e a TAP em pacientes com temperatura alterada

Nos pacientes com a temperatura alterada, a TMT foi o método que apresentou melhor acurácia em relação à TAP, seguida da TO, TA e TAT. Em relação à precisão, a TO apresentou melhor valor, seguida por TMT, TA e TAT. Os valores acerca da acurácia e precisão estão mais bem descritos na tabela 8.

Tabela 8 – Acurácia e precisão dos métodos de aferição de temperatura não invasiva em comparação a TAP nas 22 repetições nos pacientes com temperatura alterada incluídos no estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.

Temperatura	Média (°C)	DP (°C)	Limite de Confiança 95% (°C)
TA	0,409	0,904	-2,18 – 1,36
TO	-0,350	0,332	-1,00 – 0,30
TMT	-0,173	0,497	-1,15 – 0,80
TAT	-0,650	0,986	-2,58 – 1,28

Para melhor visualização, os valores de acurácia e precisão estão plotados na figura 25, através de um gráfico de BoxPlot.

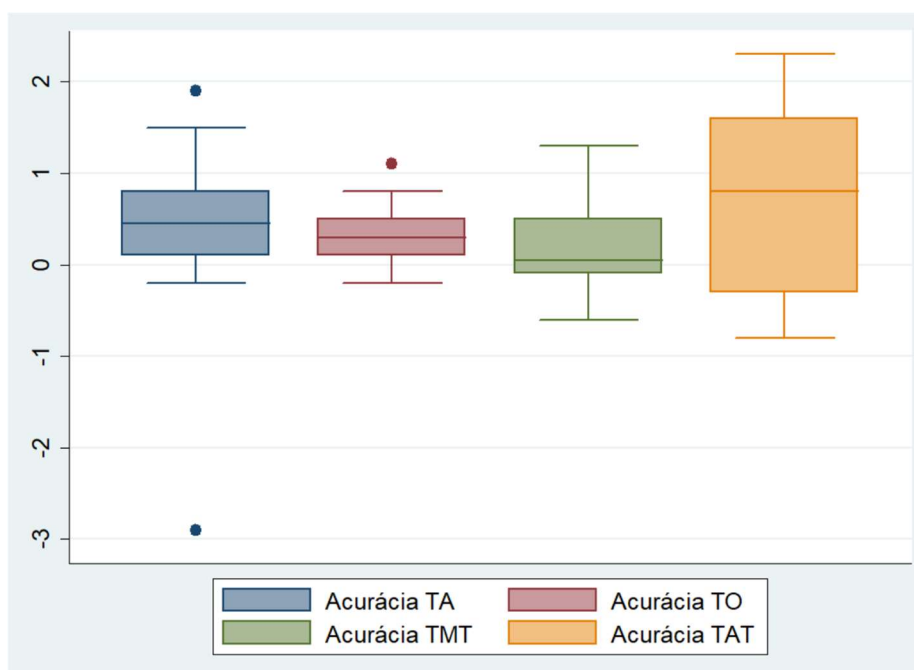


Figura 25 - Gráfico box-plot da distribuição das temperaturas nas 22 repetições nos pacientes com temperatura alterada incluídos no estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

Os gráficos de Bland-Altman demonstram melhor a acurácia e precisão de todas as temperaturas. Os dados estão presentes da figura 21 a 24.

A figura 26 mostra o gráfico de Bland-Altman comparando os níveis de concordância entre TAP e TA em pacientes com a temperatura alterada.

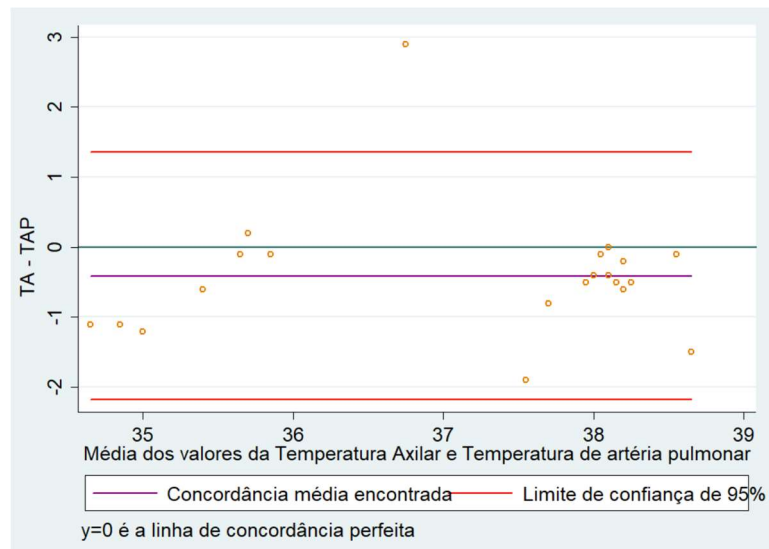


Figura 26 - Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TA nas 22 repetições com pacientes em temperatura alterada do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.

A figura 27 mostra o gráfico de Bland-Altman comparando os níveis de concordância entre TAP e TO em pacientes com a temperatura alterada.

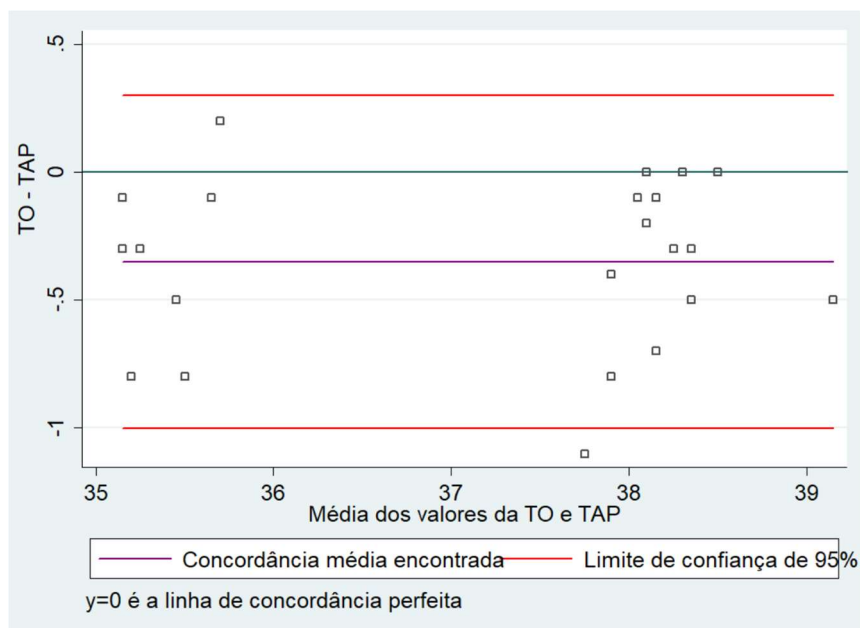


Figura 27 - Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TO nas 22 repetições com pacientes em temperatura alterada do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

A figura 28 mostra o gráfico de Bland-Altman comparando os níveis de concordância entre TAP e TMT em pacientes com a temperatura alterada.

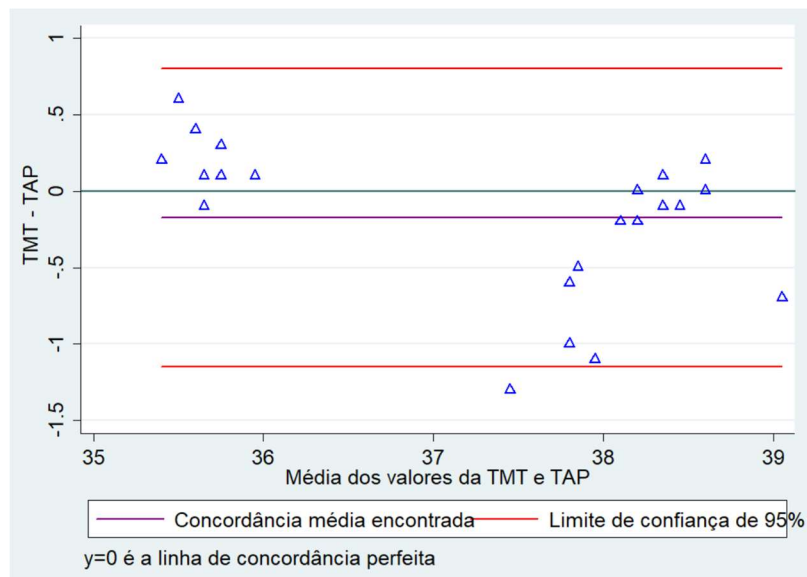


Figura 28 - Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TMT nas 22 repetições com pacientes em temperatura alterada do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

A figura 29 mostra o gráfico de Bland-Altman comparando os níveis de concordância entre TAP e TAT em pacientes com a temperatura alterada.

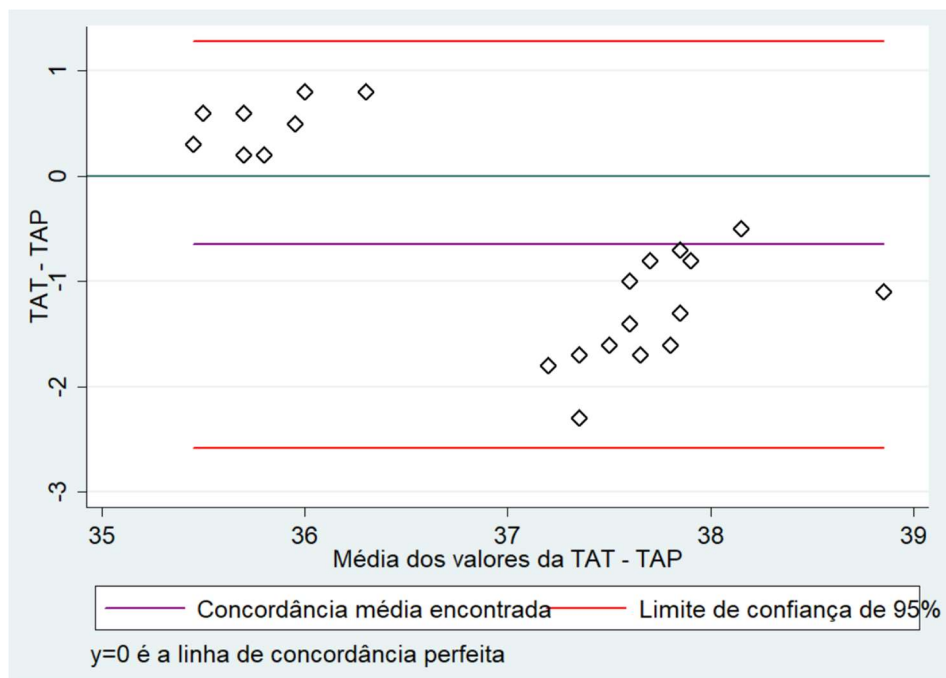


Figura 29 - Gráfico de Bland-Altman avaliando o nível de concordância entre a TAP e a TAT nas 22 repetições com pacientes em temperatura alterada do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

5.2.5 Análise dos fatores modificadores da acurácia e precisão dos métodos não-invasivos e da TAP

Para análise dos fatores que modificaram a acurácia de cada método de aferição testado no estudo, bem como as covariáveis coletadas, foi realizada uma série de regressões lineares, sendo feita, inicialmente, a regressão linear simples entre a acurácia de cada temperatura e, posteriormente, a regressão linear múltipla.

Os resultados das etapas de observação estão mais bem descritos nos itens a seguir.

5.2.5.1 Fatores modificadores da acurácia e precisão da TA

Ao realizar a análise dos fatores modificadores da acurácia da TA, inicialmente realizou-se a regressão linear simples, com as covariáveis: idade do paciente; IMC; uso de sedação; uso de antipirético nas últimas 4 horas; banho uma hora antes da coleta; uso de TOT na hora da coleta; se o paciente estava em diaforese; temperatura do ambiente; capacidade do paciente de fechar o braço; e as doses de noradrenalina, vasopressina, dobutamina, nitroglicerina, nitroprusseto, terlipressina e milrinona. É válido lembrar que, em todas as regressões, o fator paciente foi considerado.

Durante a análise bivariada, as variáveis IMC ($p = 0,008$), uso de antipirético ($p = 0,225$), banho na última hora ($p=0,027$), temperatura do ambiente ($p= 0,136$), dose de noradrenalina ($p=0,243$), dose dobutamina ($p=0,148$), dose nitroglicerina ($p < 0,001$), dose de nitroprusseto ($p = 0,003$), dose de terlipressina ($p < 0,001$) e dose de milridona ($p=0,023$) foram selecionadas para a análise multivariada.

As variáveis IMC, banho na última hora e dose de triglicerina foram selecionadas para a montagem do modelo final, devido ao p expresso e à contribuição para a estatística F. A contribuição delas para o modelo final está mais bem explicitada na tabela 8.

TABELA 9 – Resultado do ajuste final do modelo de regressão linear das variáveis independentes pesquisadas que alteram a confiabilidade da TA em relação a TAP nos pacientes integrantes do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil – 2019.

Variáveis	Alteração na acurácia	IC 95%	Valor de p
IMC	0,02	0,004 – 0,037	0,038
Banho na última hora	0,24	0,040 – 0,478	0,013
Nitroglicerina	-0,02	-0,023 – -0,016	< 0,001

$R^2 = 0,096$; $p=0,02$; constante: -1,04

Após análise da homocedasticidade dos dados, encontrou-se um valor de p de 0,99, apontando que a amostra é homocedástica. Em relação à normalidade, foram plotado os resíduos do modelo, e os mesmos apresentaram uma distribuição que acompanha a curva normal, sendo apresentados na Figura 25.

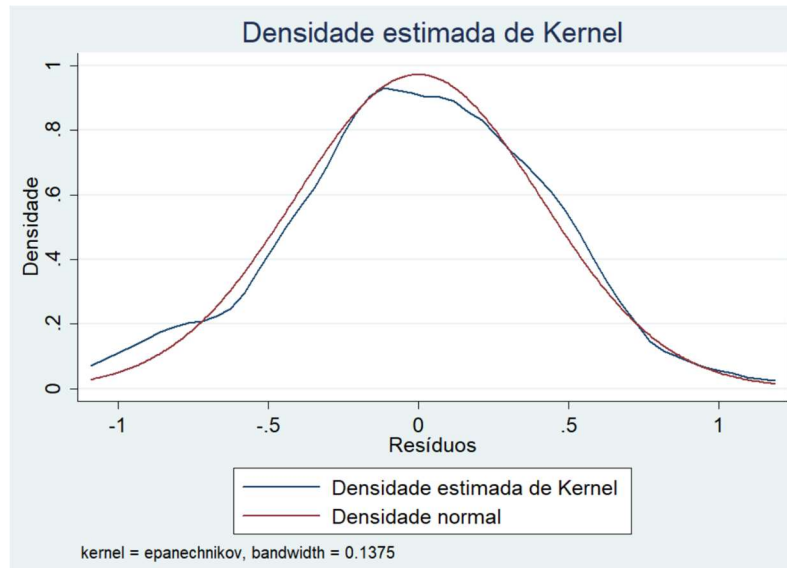


Figura 30 - Plotagem da densidade estimada de kernel através dos resíduos do modelo de regressão linear da acurácia da TA. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

5.2.5.2 Fatores modificadores da acurácia e precisão da TO

Na análise dos fatores modificadores da acurácia da TO realizou-se os mesmos passos realizados na TA. As covariáveis testadas foram idade do paciente; IMC; uso de sedação; uso de antipirético nas últimas 4 horas; banho uma hora antes da coleta; uso de TOT na hora da coleta; uso de CN na hora da coleta; uso de MF na hora da coleta, ingestão de líquidos na última hora antes da coleta; paciente em diaforese; temperatura do ambiente; capacidade do paciente de fechar a boca; e doses de noradrenalina, vasopressina, dobutamina, nitroglicerina, nitroprussiato de sódio, milrinona e terlipressina.

Durante a análise bivariada, as variáveis idade ($p=0,021$), uso de sedação ($p = 0,166$), capacidade de fechar a boca ($p= 0,218$), dose de noradrenalina ($p= 0,105$), dose de vasopressina ($p= 0,012$), dose de dobutamina ($p= 0,019$), dose de triglicerina ($p < 0,001$), dose de nitroprussiato de sódio ($p= 0,017$) e dose de milridona ($p=0.066$) foram selecionadas para a análise multivariada.

As variáveis dose de vasopressina, dose de tridil, dose de nipride e dose de milrinona foram selecionadas para a montagem do modelo final, devido ao p expresso e à contribuição para a estatística F. A contribuição delas para o modelo final está melhor explicitada na tabela 9.

TABELA 10 – Resultado do ajuste final do modelo de regressão linear das variáveis independentes pesquisadas que alteram a confiabilidade da TO em relação a TAP nos pacientes integrantes do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.

Variáveis	Alteração na acurácia	IC 95%	Valor de p
Dose de vasopressina	-0,01	-0,026 – -0,004	0,008
Dose de nitroglicerina	-0,01	-0,010 – -0,005	< 0,001
Dose de nitroprusseto	-0,01	-0,019 - -0,005	0,001
Dose de milrinona	-0,03	-0,046 – 0,018	< 0,001

$R^2 = 0,1807$; $p = 0,0001$; constante: -0,09

Após análise da homocedasticidade dos dados encontrou-se um valor de p de 0,28, apontando que a amostra é homocedástica. Em relação à normalidade, foram plotados os resíduos do modelo e os mesmos apresentaram uma distribuição que acompanha a curva normal, sendo apresentados na Figura 26.

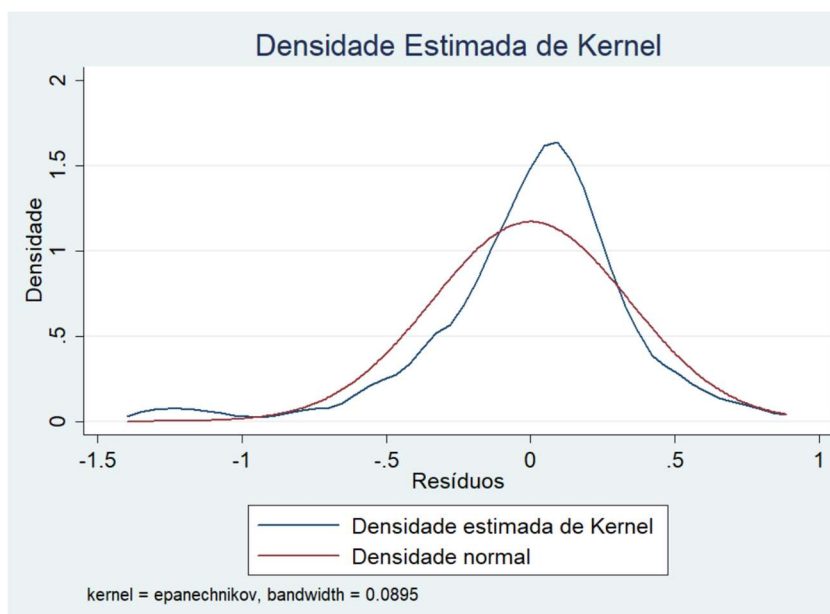


Figura 31 - Plotagem da densidade estimada de kernel através dos resíduos do modelo de regressão linear da acurácia da TO. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019.

5.2.5.3 Fatores modificadores da acurácia e precisão da TMT

Realizou-se os mesmos passos da TA e TO para análise dos fatores modificadores da acurácia da TO. As covariáveis testadas foram idade do paciente; IMC; peso; uso de sedação; uso de antipirético nas últimas 4 horas; banho na hora antes da coleta; uso de TOT na hora da coleta; uso de CN na hora da coleta; uso de MF na hora da coleta; se o paciente estava em diaforese; se a membrana timpânica é visível; se há presença de cerúmen no canal auditivo; lado da mensuração; temperatura do ambiente; e as doses de noradrenalina, vasopressina, dobutamina, nitroglicerina, nitroprusseto, milrinona e terlipressina.

Durante a análise bivariada, as variáveis uso de sedação ($p = 0,094$), uso de cateter nasal ($p = 0,239$), membrana timpânica visível ($p = 0,221$), dose de noradrenalina ($p = 0,132$), dose de vasopressina ($p = 0,111$), dose de dobutamina ($p = 0,071$), dose de nitroglicerina ($p < 0,001$), dose de nitroprusseto ($p = 0,148$), dose de terlipressina ($p = 0,167$) e dose de milrinona ($p = 0,140$) foram selecionadas para a análise multivariada.

Após a montagem do modelo, apenas as variáveis umidade do ambiente, dose de triglicerina e dose de terlipressina tiveram relação com a alteração da acurácia da TMT. A relação está mais bem explicitada na tabela 10.

TABELA 11 – Resultado do ajuste final do modelo de regressão linear das variáveis independentes pesquisadas que alteram a confiabilidade da TMT em relação a TAP nos pacientes integrantes do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil – 2019.

Variáveis	Alteração na acurácia	IC 95%	Valor de p
Dose de nitroglicerina	-0,01	-0,016 – -0,012	< 0,001

$R^2 = 0,094$; $p = 0,0001$; $\text{cons } 0,04$.

Após análise da homocedasticidade dos dados encontrou-se um valor de p de 0,04, apontando que a amostra é heterocedástica. A heterocedasticidade pode estar relacionada à distribuição da covariável de interesse. Entretanto, o uso de cálculos robustos visa corrigir a alteração nos valores estimados pelas variáveis do modelo – buscando retificar erros advindos da heterocedasticidade observada (WILIANS, 2015). Em relação à normalidade, foram plotado os resíduos do modelo e os mesmos não apresentaram tendência de distribuição, sendo tal condição observada na Figura 27.

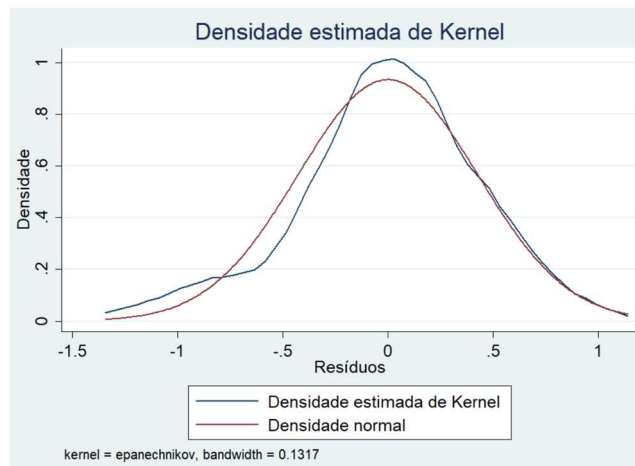


Figura 32 - Plotagem da densidade estimada de kernel através dos resíduos do modelo de regressão linear da acurácia da TMT. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

5.2.5.4 Fatores modificadores da acurácia e precisão da TAT

Ao realizar a análise dos fatores modificadores da acurácia da TAT, inicialmente realizou-se a regressão linear simples com as covariáveis: idade do paciente; IMC; uso de sedação; uso de antipirético nas últimas 4 horas; banho na última hora antes da coleta; uso de CN na hora da coleta; uso de MF durante a coleta; se o paciente estava em diaforese; temperatura do ambiente; e doses de noradrenalina, vasopressina, nitroprusseto, dobutamina, nitroglicerina, terlipressina e milrinona.

Durante a análise bivariada, as variáveis idade ($p= 0,142$); IMC ($p= 0,155$); uso de sedação ($p= 0,008$); banho ($p= 0,081$); paciente em uso de CN ($p< 0,001$); temperatura do ambiente ($p= 0,245$); dose de vasopressina ($p< 0,001$); dose de dobutamina ($p= 0,142$); dose nitroglicerina ($p< 0,001$); dose de nitroprusseto ($p< 0,001$); dose de terlipressina ($p< 0,001$); e dose de milrinona ($p< 0,001$) foram selecionadas para a análise multivariada.

Após a montagem do modelo, as variáveis escolhidas foram: idade do pacientes, IMC, banho na última hora antes da coleta, temperatura do ambiente, dose de vasopressina, dose de nitroglicerina e dose de nitroprusseto. A relação está melhor explicitada na tabela 11.

TABELA 12 – Resultado do ajuste final do modelo de regressão linear das variáveis independentes pesquisadas que alteram a confiabilidade da TAT em relação a TAP nos pacientes integrantes do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil – 2019

Variáveis	Alteração na acurácia	IC 95%	Valor de p
Idade	0,01	0,001 – 0,016	0,020
IMC	-0,04	-0,058 – 0,019	< 0,001
Banho na hora anterior	0,33	0,057 – 0,613	0,19
Temperatura do ambiente	0,04	0,005 – 0,613	0,24
Dose de vasopressina	-0,04	-0,051 – -0,028	< 0,001
Dose de nitroglicerina	-0,02	-0,024 – -0,016	< 0,001
Dose de nitroprusseto	0,01	0,002 – 0,029	0,027

$R^2 = 0,3856$; $p < 0,00001$. Cons. -0,77

Após análise da homocedasticidade dos dados, encontrou-se um valor de p de 0,24, apontando que a amostra é homocedástica. Em relação à normalidade, foram plotados os resíduos do modelo e os mesmos apresentaram uma distribuição que acompanha a curva normal, sendo apresentados na Figura 29.

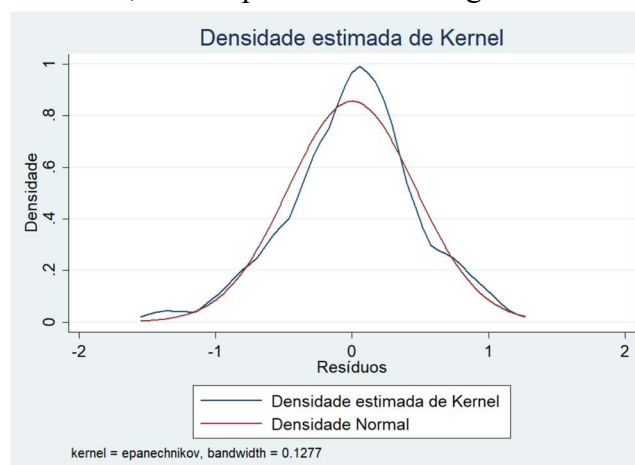


Figura 33 - Plotagem da densidade estimada de kernel através dos resíduos do modelo de regressão linear da acurácia da TAT. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2019

5.3 DISCUSSÃO DO ESTUDO DE MEDIDAS REPETIDAS

Este capítulo será dividido em tópicos, buscando abordar partes importantes do estudo, desde a caracterização da população até a resposta aos objetivos.

5.3.1 Caracterização da população do estudo

A caracterização dos pacientes do estudo será apresentada nas seções a seguir.

5.3.1.1 Os pacientes em uso do CAP e a amostra do estudo

Durante o período de um ano de coleta de dados foram recrutados para o estudo 48 pacientes em uso do CAP. É válido lembrar que o uso de CAP é essencial para o cálculo da acurácia e precisão, dado que é considerado o padrão-ouro para aferição da temperatura corporal (FALLIS, 2005; HEBBAR et al., 2005; GRADY et al., 2008; MAKIK et al., 2011; OLSON et al., 2011; LEVANDER, 2012; ENA, 2015).

O número de pacientes recrutados não foi o suficiente para atingir a amostragem inicial calculada de 54 pacientes, utilizando como base o estudo de Lawson e cols (2007), o que geraria um poder de 0,8 da amostra. Pode-se explicar o número reduzido de pacientes pela dificuldade do uso de CAP em pacientes em terapia intensiva atualmente.

O CAP é utilizado cada vez menos em UTI (WHITENER et al., 2014). Tal fato pode estar relacionado a diversos motivos, dentre eles a substituição do CAP por procedimentos menos invasivos (LEE et al., 2017), a falta de conhecimento da equipe médica no uso do cateter (LEE et al., 2017) ou mesmo pelo risco que ele pode causar à segurança do paciente (ASA, 2012; AGGARWAL, 2013; ATREYA, 2016; EDWARDS LIFESCIENCE 2017).

Entretanto, o uso do CAP é indicado a pacientes críticos e cirúrgicos com instabilidade hemodinâmica, auxiliando para a menor morbidade e mortalidade desses pacientes (LEE et al., 2017) e sendo considerado um dos métodos mais confiáveis na monitorização hemodinâmica por médicos intensivistas (DIAS et al., 2014).

Pelo decréscimo do uso do CAP, era esperado um número reduzido de pacientes, como o observado. Entretanto, acreditamos que, apesar de ser uma fragilidade, ele não é tão prejudicial ao estudo. Um cálculo do poder, feito através do programa GLIMMPSE com os dados encontrados, apontou que a amostra do estudo gera um poder de 0,780.

Dos pacientes em uso de CAP, a maioria deles, 79%, estava em pós-operatório de transplante hepático, 6% teve indicação clínica, com associação a choques sistêmicos ou

por terem se submetido a grandes procedimentos operatórios, e o restante em pós-operatório de transplante cardíaco. É válido lembrar que o CAP é indicado, entre outras situações, a pacientes submetidos a cirurgias cardíacas e transplante hepático, ou com choques circulatórios e sepse grave (MCGEE; HEADLEY; FRAZIER, 2009).

A alta incidência de pacientes em pós-operatório de transplante hepático está associada ao uso do CAP como protocolo para a realização da cirurgia (BITTENCOURT et al., 2017). A indicação do CAP é devida à possibilidade de mudanças do volume circulante causadas por obstruções venosas durante o transplante, além do aumento da concentração de moléculas pró-inflamatórias e vasodilatadoras, bem como sangramentos nas anastomoses realizadas (RUDNICK et al., 2015).

O CAP, por fornecer dados de débito cardíaco e da pressão de artéria pulmonar, é essencial para o período transoperatório – e, especialmente, no pós-operatório – do paciente submetido ao transplante hepático (RUDNICK et al., 2015; BITTENCOURT et al., 2017). Ele fornece à equipe de enfermagem e médica dados sobre o estado hemodinâmico do paciente em tempo real (RUDNICK et al., 2015). Tais informações evitam a expansão volêmica agressiva pela equipe de saúde ou promovem a identificação rápida de um baixo volume circulante (BITTENCOURT et al., 2017). Assim, o CAP pode ser considerado um aliado da equipe de enfermagem e médica no cuidado do paciente em suas primeiras horas na UTI.

Por esse fato, durante o planejamento do estudo, entendeu-se que os pacientes advindos de transplantes hepáticos seriam os principais indivíduos a utilizar o CAP nas unidades pertencentes ao estudo. Isto foi comprovado com os resultados coletados da amostra final.

Por serem os principais pacientes em uso do CAP, os pacientes pós-transplante hepático foram utilizados para avaliar a viabilidade do estudo. Após consulta com as equipes de transplante hepático dos hospitais que participaram da coleta, esperava-se que o número de pacientes seria atingido, com folga, com um ano de coleta de dados. Entretanto, o número de transplantes foi aquém do planejado. De acordo com a Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos (ABTO), o número de transplantes hepáticos em Minas Gerais, no ano de 2018, foi menor do que o do ano anterior (ABTO, 2019).

A redução no número absoluto de transplantes é um reflexo da redução de doadores e aumento da recusa familiar na doação de órgãos (ABTO, 2019). Esse resultado é o pior desde 2012. Infelizmente, Minas Gerais não seguiu os dados do Brasil, que

apresentou um leve aumento do número de transplantes; ainda assim, aquém do esperado pela previsão da ABTO (2018).

É válido lembrar que a economia brasileira, e em especial a mineira, está em recessão desde 2015, e diversas ações foram executadas para tentar retomar o crescimento econômico – entre essas ações, uma redução do financiamento do SUS permitida pela implementação da proposta de emenda constitucional do teto dos gastos (TEIXEIRA; PAIM, 2018).

Tais ações geraram um subfinanciamento do SUS (TEIXEIRA; PAIM, 2018). Isso dificulta a implementação de ações para aumentar o número de doadores e orientar a sociedade sobre os benefícios da doação de órgãos, o que pode ter auxiliado na redução do número de transplantes em MG.

5.3.1.2 Características sociodemográficas da população do estudo

Dos 48 pacientes que integraram a análise de dados do estudo, 32 (66,7%) eram do sexo masculino. Tal tendência também foi observada em outros estudos, brasileiros e internacionais, que abordaram pacientes críticos, estando a porcentagem de sexo masculino entre 61,6% e 79,1% (MELO et al., 2014; RODRIGUEZ et al., 2016; AGOSTINI et al., 2018; NIEWINSK et al., 2018).

É válido ressaltar que, tanto em estudos que abordam pacientes críticos em geral (MELO et al., 2014; RODRIGUEZ et al., 2016), quanto em estudos que abordam pacientes críticos pós-transplante hepático (AGOSTINI et al., 2018; NIEWINSK et al., 2018), os homens são a maioria. Infere-se que pessoas do sexo masculino têm menor adesão a hábitos saudáveis (RODRIGUEZ et al., 2016), o que justificaria essa prevalência.

Ademais, ao considerar indivíduos com afecção hepática, os homens são mais afetados por diversas situações. Primeiramente, teoriza-se que o estrogênio funciona como uma substância supressora da fibrose hepática, fazendo com que mulheres sejam menos transplantados em consequência à fibrose por vírus da hepatite C (BURRA et al., 2013). Ainda, homens são mais propensos que mulheres ao abuso de álcool, levando à maior incidência de cirrose hepática entre indivíduos do gênero masculino.

Estes dois fatores, somados à menor incidência de câncer hepático em mulheres, quando comparado a homens, gera maior prevalência de transplantes hepáticos realizados em homens (BURRA et al., 2013). Isso justifica a maioria de homens encontrados neste

estudo, dado que 80% dos pacientes incluídos estavam em pós-operatório de transplante hepático.

Em relação à idade dos pacientes internados, a média encontrada foi de 54 anos e a mediana 57 anos. Esses dados estão próximos às idades de alguns estudos da literatura, tanto em relação aos estudos de pacientes gerais (MELO et al., 2014; RODRIGUEZ et al., 2016) quanto na abordagem de pacientes pós-transplante hepático (AGOSTINI et al., 2018; NIEWINSK et al., 2018; ZIMERMAN et al., 2018).

A maior incidência de pacientes nesta faixa etária dá-se, normalmente, pela complicação de doenças crônicas, que costumam levar a quadros de desestabilização orgânica (MELO et al., 2014). Em relação a pacientes com afecções hepáticas, a explicação é semelhante. É raro encontrar pacientes novos com quadros graves de doenças hepáticas. Afecções hepáticas tendem a se agravar após os 50 anos de idade (BURRA et al., 2013), levando à necessidade da realização do transplante hepático nos casos mais graves.

5.3.1.3 Características relativas ao paciente e seu quadro clínico

Em relação ao IMC, a média e mediana encontrada foram, respectivamente, 27,08 e 25. Um estudo realizado em uma UTI brasileira, com pacientes pós-transplante hepático, encontrou um IMC médio próximo (AGOSTINI et al., 2018).

Esse valor mostra que ao menos metade dos pacientes estão eutróficos (ABESO, 2016), sendo uma boa indicação para os pacientes submetidos ao transplante hepático, dado que pacientes de baixo peso, ou com obesidade do tipo III, apresentam maior taxa de mortalidade 90 dias após o transplante (AYLOO et al., 2016).

Em relação ao diagnóstico de admissão na UTI, a maioria dos pacientes foi diagnosticada com cirrose hepática. Esse dado não acompanha estudos realizados em pacientes pós-transplantes, sendo o hepatocarcinoma a principal causa de transplante hepático (AGOSTINI et al., 2018; ZIMERMAN et al., 2018). Entretanto, é válido ressaltar que a incidência de cirrose hepática alcoólica tem crescido e ocupa a segunda causa de transplante hepático nos EUA (BURRA et al., 2013).

O uso de antipiréticos em até 4 horas antes das aferições de temperatura foi observado em 13% das repetições. Apesar da alteração de temperatura ser comum em pacientes críticos (NIVEN et al., 2013), grande parte dos integrantes do estudo estavam em pós-operatório imediato de transplante hepático, cirurgia que tem como protocolo no trans e pós-operatório uso de antibioticoterapia e imunossupressão (BITTENCOURT et

al., 2017). O uso dessas medicações pode evitar estados febris, o que leva à menor necessidade do uso de antipiréticos.

No presente estudo, a maioria dos pacientes estavam em pós-operatório imediato, o que justifica outras características apresentadas pelos indivíduos estudados – como, por exemplo, a alta taxa de TOT (71,94% das aferições) relacionada ao seu uso em grandes cirurgias (LUCHETTI, 2009), o que implica no menor uso de outros métodos de oxigenoterapia (CN – 25% e MF – 2,16% das aferições). Além disso, o uso de TOT e o estado pós-operatório justificam, em grande parte, o uso de sedação (LUCHETTI, 2009) e o número pequeno de pacientes que podiam ingerir líquidos por via oral (9,35% das aferições).

Como dito anteriormente, pacientes submetidos a grandes procedimentos cirúrgicos, como o transplante hepático, tem grandes chances de alterar parâmetros hemodinâmicos, tal como o débito cardíaco ou pressão pulmonar (RUDNICK et al., 2015). A alteração desses parâmetros, no trans e pós-operatório, gera a necessidade do uso de diversas medicações que sejam vasoconstritoras, inotrópicas, vasodilatadoras e sedativas. Isso fundamenta o uso de drogas como a noradrenalina (70,5% dos pacientes), muito utilizada em pacientes hipotensos (CHEUNG et al., 2015), sendo mais comum após grandes cirurgias (PERILI et al., 2016). E, também, justifica o uso de outras drogas, sendo elas cardiotônicas (dobutamina e milrinona) ou vasodilatadoras (terlipressina, nitroglicerina e nitroprusseto de sódio), uma vez que o uso dessas drogas pode ser essencial para a manutenção de um estado hemodinâmico estável (PERILI et al., 2016).

5.3.2 Acurácia e precisão das técnicas de aferição não-invasivas em relação à temperatura de artéria pulmonar

A acurácia e a precisão das técnicas de aferição não-invasivas serão tratadas separadamente.

5.3.2.1 Acurácia e precisão da temperatura axilar em relação à temperatura de artéria pulmonar

A temperatura axilar é uma das técnicas mais utilizadas nos países da Europa, África e América do Sul (NIVEN et al., 2013). Trata-se de uma técnica de fácil aplicação cuja origem remonta à própria origem da termometria clínica (MACKOWIAK; WORDEN, 1994).

Apesar disso, a temperatura axilar vem sendo apontada como uma temperatura não confiável (ENA, 2015). Esse dado é observado ao avaliarmos a acurácia e precisão

da TA obtidos com os pacientes do presente estudo, dos quais apontam -0,42 de acurácia e 0,59 de precisão e com os dados obtidos pela metanálise, -0,35 e 0,06. Uma acurácia próxima à encontrada também foi reportada por diversos estudos encontrados na literatura (HEBBAR et al., 2005; HEIDENREICH et al., 1992; HENKER et al., 1995; MYNY et al., 2005; RUBIA-RUBIA et al., 2011; SMITH et al., 2004).

Foi demonstrado nas pesquisas que a TA é uma temperatura que, sabidamente, subestima a TAP (LAWSON et al., 2007; ENA et al., 2015; NIVEN et al., 2015). Entretanto, existem observações que apontam o contrário (FULBROOK et al., 1997; FARNELL et al., 2005). Apesar da acurácia encontrada estar longe do valor ideal, a mesma ainda se localiza dentro do limite de validade clínica de 0,5°C (SUNDELEVANDER; GRODINSK, 2013), o que indica que seu uso pode não atrapalhar escolhas clínicas devido à avaliação da temperatura em pacientes críticos. Essa afirmativa é reforçada pelo gráfico de Bland-Altman que trata da relação entre a TAP e a TA, mostrando que grande parte dos pares de aferição encontram-se próximos da linha 0.

A TA, quando avaliada em pacientes com a temperatura alterada (TAP acima de 38°C e abaixo de 36°C), demonstra valores distintos de precisão, que podem ir de 0,59 para 0,92, quando comparados a pacientes normotérmicos. Na literatura, encontram-se valores de acurácia melhores (HEBBAR et al., 2005; LAWSON et al., 2007) e de precisão piores aos estudos de Hebbar e cols (2005) e Lawson e cols (2007). Contudo, somente dois estudos encontrados avaliaram a confiabilidade de temperaturas alteradas da TA foram encontrados na literatura. É válido ressaltar que a mudança na precisão em pacientes com temperatura alterada demonstra que, ainda que a técnica seja acurada, sua repetibilidade fica aquém do esperado – fato que pode ser percebido no aumento do limite de confiança calculado de acordo com Bland e Altman (1999).

Para análise da confiabilidade da TA neste estudo foi utilizado o termômetro axilar clínico da Omron®, aparato eletrônico de fácil uso e disponível no mercado brasileiro. Todavia, esse termômetro não foi relatado em outras pesquisas que testam a TA na literatura (FULBROOK et al., 1997; FARNELL et al., 2005; HEBBAR et al., 2005; HEIDENREICH et al., 1992; HENKER et al., 1995; MYNY et al., 2005; RUBIA-RUBIA et al., 2011; SMITH et al., 2004), sendo este estudo o primeiro realizado utilizando esta marca. O que é um benefício para os enfermeiros brasileiros, uma vez que se trata de um artigo que pode ser utilizado por eles no dia a dia.

5.3.2.2 Acurácia e precisão da temperatura oral em relação à temperatura de artéria pulmonar

A temperatura oral é muito utilizada em UTI americanas, sendo considerada padrão em muitas delas (LAWSON et al., 2007; ENA, 2015). Entretanto, ela não é muito utilizada na Europa ou países da América do Sul (NIVEN et al., 2013), em especial no Brasil.

A TO é uma técnica que a literatura médica trata com muito apreço. Um estudo da ENA (2015) aponta esse método como a melhor técnica não-invasiva disponível no mercado – confiabilidade confirmada por diversos estudos (ERICKSON; KIRK, 1993; LAWSON et al., 2007; SUND-LEVANDER; GODZINSK, 2003), inclusive por uma metanálise (NIVEN et al. 2015).

A TO obteve a segunda melhor acurácia (-0,30) encontrada entre os métodos não-invasivos e a melhor precisão (0,37) observada. Nos dados metanalíticos, a TO apresentou acurácia de -0,20, e precisão de 0,08, mostrando-se como a segunda mais acurada. Esses dados demonstram que a TO é um método bastante confiável.

Ao compararmos os dados obtidos com a literatura disponível, observamos que a acurácia da TO é semelhante a comparações utilizando termômetro de mercúrio (HENKER; COYNE, 1995). Quando contraposto a outros estudos encontrados na literatura (HEIDENREICH et al., 1992; ERICKSON; KIRK, 1993; HENKER; COYNE, 1995; SCHMITZ et al., 1995; GIULIANO et al., 1999; LAWSON et al., 2007), a acurácia ficou aquém do apresentado. Apesar dos valores de acurácia da TO se diferenciarem dos encontrados na literatura, os valores de precisão são bem semelhantes, sendo que todos os estudos reportam valores entre 0,24 e 0,45 (HEIDENREICH et al., 1992; ERICKSON; KIRK, 1993; HENKER; COYNE, 1995; SCHMITZ et al., 1995; GIULIANO et al., 1999; SMITH et al., 2004; LAWSON et al., 2007). Inclusive, vale ressaltar, três deles reportam precisão entre 0,33 e 0,36 (HENKER; COYNE, 1995; GIULIANO et al., 1999; SMITH et al., 2004), semelhante à encontrada na análise dos dados deste estudo.

Quando consideramos pacientes com a temperatura alterada, a TO manteve acurácia e precisão semelhantes à análise em pacientes normotérmicos. Isso demonstra que o termômetro oral atua bem em diferentes cenários. Apenas o estudo de Lawson e cols (2007) apresenta dados em pacientes com temperaturas alteradas, denotando acurácia e precisão de -0,8 e 0,2 em pacientes hipotérmicos e 0,5 e 0,8 em pacientes hipertérmicos – ambos valores inferiores quando comparados aos dados encontrados.

Em relação ao termômetro escolhido para a análise da confiabilidade da TO, utilizou-se o termômetro clínico da Omron®. Este aparato é semelhante ao utilizado para mensuração da TA e, de acordo com o fabricante, indicado para ambas as técnicas.

Mas, semelhante ao observado na TA, esse termômetro não foi utilizado em outros estudos que abordaram a TO (HEIDENREICH et al., 1992; ERICKSON; KIRK, 1993; HENKER; COYNE, 1995; SCHMITZ et al., 1995; GIULIANO et al., 1999; SMITH et al., 2004; LAWSON et al., 2007). Este é o primeiro estudo utilizando este tipo de termômetro, o que pode embasar seu uso em unidades de cuidado em saúde, dado que o mesmo apresentou uma boa confiabilidade em relação à TAP.

5.3.2.3 Acurácia e precisão da temperatura membrana timpânica em relação à temperatura de artéria pulmonar

A temperatura de membrana timpânica é o método de aferição não-invasivo mais testado na literatura, tendo seu primeiro estudo encontrado em 1988 (SHINOZAKI et al., 1988; MILEWSKI et al., 1991; NIERMAN, D., 1991; HEIDENREICH et al., 1992; ERICKSON; KIRKLIN, 1993; FINKE C., 1993; KLEIN et al., 1993; ROMANO et al., 1993; WHITE et al., 1994; HENKER; COYNE, 1995; SCHMITZ et al., 1995; STONE et al., 1995; CROWDER et al., 1996; PUJOL et al., 1996; ROTELLO et al., 1996; FULBROOK, P., 1997; STAVEM et al., 1997; ROBINSON et al., 1998A; ROBINSON et al., 1998B; WEISS et al., 1998; AMOATENG-ADJEPONG et al., 1999; GIULIANO et al., 1999; HOFFMAN et al., 1999; HARIOKA et al., 2000; FISK; ARCONA, 2001; BOCK et al., 2005; FARNELL et al., 2005; LAWSON et al., 2007; MORAN et al., 2007; RUBIA-RUBIA et al., 2011; KRIZANAC et al., 2013; SHIN et al., 2013). Essa característica pode estar relacionada ao fato de que esse tipo de termômetro entrou no mercado mais recentemente, tendo em vista o tempo de lançamento dos termômetros axilares e orais.

A TMT é uma temperatura extensamente discutida, e alguns estudos apontam a mesma como não confiável (KLEIN et al., 1993; NIERMAN, D., 1991; FULBROOK, P., 1997; LAWSON et al., 2007; KRIZANAC et al., 2013; SHIN et al., 2013). Contudo, em uma metanálise, a TMT demonstrou ser a segunda temperatura não-invasiva mais confiável entre as testadas (NIVEN et al., 2015).

Na análise dos dados coletados por este estudo, a TMT mostrou-se a mais confiável entre os métodos testados, tanto no estudo clínico quanto na análise dos dados da literatura. Os valores de acurácia e precisão encontrados foram de - 0,21 e 0,44,

respectivamente. Essa tendência também foi observada na metanálise realizada, onde a TMT apresentou uma acurácia de -0,05 e uma precisão de 0,05. A boa acurácia apresentada acompanha alguns estudos encontrados na literatura (SCHMITZ et al., 1995; FISK; ARCONA, 2001), mas existem outros que apontam uma acurácia melhor do que a calculada com os dados coletados (MILEWSKI et al., 1991; ERICKSON; KIRKLIN, 1993; ROMANO et al., 1993; HENKER; COYNE, 1995; ROTELLO et al., 1996; HARIOKA et al., 2000).

A diferença apresentada pelos estudos pode estar relacionada ao uso de diferentes tipos de termômetros (YEOH et al., 2017). Alguns estudos utilizam sondas colocadas diretamente em contato com o tímpano (HENKER; COYNE, 1995; CROWDER et al., 1996; KRIZANAC et al., 2013; SHIN et al., 2013), enquanto outros usam termômetros do tipo otoscópio (HEIDENREICH et al., 1992; ERICKSON; KIRKLIN, 1993; FINKE C., 1993; KLEIN et al., 1993; ROMANO et al., 1993; ROTELLO et al., 1996; ROBINSON et al., 1998A; ROBINSON et al., 1998B; FARNELL et al., 2005; LAWSON et al., 2007). Em termômetros que utilizam a sonda, o posicionamento da mesma na membrana timpânica implica na variação da temperatura em até 1°C (YEOH et al., 2017). Já os termômetros tipo otoscópios possuem algoritmos que tentam compensar essa variação.

A TMT mantém uma boa acurácia (-0,17) quando considerados os pacientes com a temperatura alterada. Entretanto, a precisão encontrada (0,49) foi pior do que em pacientes com a temperatura normal. Os valores de acurácia foram melhores do que os encontrados em pacientes hipotérmicos na literatura (MILEWSKI et al., 1991; LAWSON et al., 2007). Já em pacientes hipertérmicos, um estudo apresentou-se com melhor acurácia (MILEWSKI et al., 1991) e outro demonstrou uma acurácia muito menor do que a encontrada neste estudo (LAWSON et al., 2007).

Em relação à precisão em pacientes com temperatura alterada, os valores encontrados na literatura são piores em apenas um estudo com pacientes hipotérmicos (LAWSON et al., 2007). No outro estudo, realizado com pacientes com temperatura alterada, a precisão dos mesmos foi melhor do que a encontrada neste trabalho (MILEWSKI et al., 1991).

Um fato interessante a se ressaltar é que a distribuição dos pontos no gráfico de Bland-Altman, na relação entre a TAP e TMT em temperaturas alteradas. Quando as temperaturas da TAP se encontravam abaixo de 36°, os valores de acurácia apresentavam-se positivos; ou seja, os valores da TMT eram superiores aos valores da TAP. Porém,

quando analisada a TAP acima de 38°C, os valores de acurácia eram negativos, indicando serem menores que a TAP.

A análise faz supor que, em pacientes hipotérmicos, a TMT não conseguiu equilibrar a TAP, apresentando sempre um valor maior que ela. O mesmo fenômeno ocorre em pacientes hipertérmicos ou febris, nos quais a TMT demora um tempo maior para se equilibrar à temperatura central, implicando em valores menores de acurácia. Tal teoria, se provada, pode auxiliar os fabricantes a melhorar os algoritmos dos termômetros axilares eletrônicos, ou mesmo justificar uma falha na identificação de temperaturas alteradas.

O uso do termômetro Braun Thermoscan® PRO 6000 na coleta de dados desta pesquisa pode estar relacionado ao bom desempenho da TMT na análise. Esse termômetro é ágil, mensurando a temperatura em poucos segundos. O modelo ainda possui uma série de funções que indicam se ele está bem localizado no canal auditivo.

Este é um protótipo disponível há vários anos no mercado, possibilitando ao fabricante avançar gradativamente na produção de um algoritmo que capte melhor a TC através desse método. Ademais, versões anteriores do mesmo modelo foram testadas em outros estudos comparando sua confiabilidade (MILEWSKI et al., 1991; ROTELLO et al., 1996; WEISS et al., 1998; HOFFMAN et al., 1999). É válido lembrar que este termômetro foi importado pelo pesquisador e não está disponível no mercado brasileiro.

5.3.2.4 Acurácia e precisão da temperatura de artéria temporal em relação à temperatura de artéria pulmonar

A temperatura de artéria temporal é uma técnica relativamente nova, sendo observada em estudos apenas nos últimos 20 anos (SULEMAN et al., 2002; HEBBAR et al., 2005; MYNY et al., 2005; LAWSON et al., 2007; FURLONG et al., 2015). É uma técnica extremamente ágil, sendo realizada em menos de 5 segundos (KALECHI, 2014) e tornando-se cada vez mais útil às equipes de enfermagem.

A TAT mostra-se confiável, de acordo com estudos de revisão apresentados na literatura (ENA, 2015; NIVEN et al., 2015), ainda que sua precisão seja muito questionada, dado que é uma temperatura não recomendada em pacientes febris (ENA, 2015), com confiabilidade em cheque nos indivíduos em uso de medicações vasoativas e em diaforese (SUND-LEVANDER; GRODINSK, 2013).

Os dados encontrados após a análise apresentam um quadro peculiar. A acurácia encontrada pela TAT (-0,25) é a segunda melhor das quatro técnicas, mas apresenta a pior

precisão entre todas as testadas (0,61). O fenômeno se repete na metanálise, quando a TAT apresenta uma boa acurácia, mas é o método menos preciso entre os testados. Isso aponta que a TAT pode, algumas vezes, representar bem a TAP, mas sua repetibilidade não é boa.

Dados de acurácia semelhantes são encontrados na literatura (FURLONG et al., 2015), sendo que alguns estudos apontam um melhor desempenho da TAT (MYNY et al., 2005; LAWSON et al., 2007). Todavia, ao compararmos a precisão, os dados encontrados na literatura e os apresentados neste trabalho encontram-se em uma mesma faixa (SULEMAN et al., 2002; HEBBAR et al., 2005; MYNY et al., 2005; LAWSON et al., 2007), com exceção de um estudo que apresenta melhor desempenho de repetibilidade (FURLONG et al., 2015).

De acordo com a ENA (2015), a TAT não é indicada para pacientes febris. Essa afirmativa é reforçada pelos dados encontrados por esta pesquisa. Apesar de ser a segunda melhor em acurácia em pacientes normotérmicos, quando avaliados pacientes com a temperatura alterada, a acurácia (0,65) e a precisão (0,99) da TAT mostram-se bem piores. Fenômeno semelhante é encontrado em outros estudos, quando a acurácia da TAT em pacientes febris apresentou-se pior do que em pacientes normotérmicos (HEBBAR et al., 2005; LAWSON et al., 2007).

Ainda analisando os pacientes com temperatura alterada, ao plotarmos o gráfico de Bland-Altman na relação entre TAP e TAT, observamos distribuição semelhante à percebida nesses pacientes na TMT. Novamente, foram notados valores positivos em pacientes hipotérmicos e negativos em pacientes hipertérmicos.

Com mais esse fato observamos que técnicas que apresentam pior precisão em temperaturas alteradas (TMT e TAT) seguem essa distribuição. Supõe-se que uma maior demora para equilibrar a temperatura central pode influenciar na queda da precisão.

A repetição da tendência pode indicar um caminho para novas pesquisas acerca da confiabilidade da temperatura, através de estudos que não só identifiquem a acurácia e a precisão, mas que, também, consigam acompanhar a confiabilidade de acordo com a mudança da TAP, determinando tempos médios para o equilíbrio da temperatura não-invasiva e a TC.

Identificando essa lacuna, pode-se fornecer a enfermeiros o conhecimento aprofundado na utilização dos termômetros em uma situação onde se suspeita a ocorrência de alterações de temperatura. Dados como esses também podem melhorar o cuidado em pacientes que dependem de manejo estrito de temperatura, tais como

pacientes pós-traumas crânio-encefálicos (MROZEK et al., 2016; MUTOH et al., 2017) ou em resfriamento terapêutico pós-parada cardiorrespiratória (AHA et al., 2015).

O termômetro utilizado para analisar a TAT neste estudo foi o Exergen TAT 5000®, indicado para uso profissional (EXERGEN, 2018). Ele é um dos poucos termômetros de artéria temporal disponíveis no mercado e não é encontrado no Brasil. É de fácil uso e o valor de temperatura é indicado em cerca de dois segundos.

O Exergen TAT 5000® e seus modelos anteriores são os termômetros de artéria temporal mais utilizados para a checagem de confiabilidade na literatura (HEBBAR et al., 2005; MYNY et al., 2005; LAWSON et al., 2007, FURLONG et al., 2015). Há apenas a exceção de um termômetro desenvolvido pela Philips, testado apenas uma vez, que apresentou confiabilidade muito inferior ao demonstrado pelos termômetros da Exergen (SULEMAN et al., 2002).

5.3.3 Fatores modificadores da confiabilidade das técnicas não-invasivas em relação à temperatura de artéria pulmonar

A pesquisa sobre a acurácia e precisão de termômetros não-invasivos é facilmente encontrada na literatura. Entretanto, poucos artigos endereçam os possíveis fatores capazes de alterar a confiabilidade dessas técnicas (WHITE et al., 1994; GIULIANO et al., 1999; WEISS et al., 1999; SMITH et al., 2004; FARNELL et al., 2005; MORAN et al., 2005; LAWSON et al., 2007; RUBIA-RUBIA et al., 2011).

A busca pela identificação de cada item que modifica as taxas de confiabilidade em cada tipo de técnica não-invasiva é um avanço trazido pelo presente estudo. Espera-se que esses dados possam embasar decisões de enfermeiros sobre qual o termômetro adequado para uso em cada situação clínica e, ainda, explicar alguns desvios encontrados na aferição da TC.

Os fatores modificadores da confiabilidade serão tratados de acordo com sua influência em cada técnica não-invasiva.

5.3.3.1 Fatores modificadores da confiabilidade da TA em relação à temperatura de artéria pulmonar

Entre as covariáveis coletadas dos pacientes do estudo e que, teoricamente, poderiam influenciar na confiabilidade da TA, apenas em 3 foram identificadas alguma associação estatística. Foram elas: o IMC, o banho no leito em até uma hora antes da coleta de dados e o uso de nitroglicerina.

O IMC é um índice utilizado como auxílio para avaliação nutricional (ABESO, 2016). No presente estudo, foi encontrado que, a cada unidade de IMC, a acurácia da TA era alterada em 0,02 graus.

A relação entre peso e TA já foi identificada na literatura anteriormente (RUBIA-RUBIA et al., 2011). O IMC é um índice calculado através de uma fórmula simples, levando em conta a altura e o peso do indivíduo (ABESO, 2016). O valor de IMC está relacionado à espessura da camada de gordura corporal, sendo que pacientes com maior índice tendem a uma camada de gordura mais espessa (ABESO, 2016).

A relação encontrada em que o IMC altera a confiabilidade da TA pode estar relacionada à capacidade de transmissão de calor pela pele. De acordo com McLellan e cols (2009), camadas de gorduras mais espessas tendem a atrapalhar a condução do calor para camadas mais profundas da pele, implicando em uma temperatura de superfície mais alta. Ou seja, camadas de gordura mais espessas levam a uma superfície da pele com temperatura mais alta, o que pode justificar os valores encontrados neste estudo.

Outro fator relacionado à alteração da confiabilidade da TA foi o banho no leito em até uma hora antes da coleta. O banho é uma intervenção da enfermagem, sendo realizado tanto para limpeza e conforto do paciente (KUDO et al., 2019) quanto para o resfriamento do corpo em quadros febris (SALGADO et al., 2015).

Encontrou-se que, se o paciente tivesse tomado banho no leito em até uma hora antes da coleta da TA, a confiabilidade desta temperatura modificava em 0,27°C. Esse fator não foi encontrado, ou mesmo pesquisado, em estudos que testaram a acurácia e precisão de métodos não-invasivos. Farnell e cols (2005) encontraram a associação entre o uso de cobertores elétricos e a mudança na confiabilidade da TA. Tal fenômeno pode ser explicado pelo aumento da circulação periférica após o banho (KUDO et al., 2019) ou pelo aumento da temperatura de superfície da pele (FARNELL et al., 2005).

De acordo com o modelo teórico de Pennes, a pele dissipa calor por duas maneiras – pela umidade e pelo fluxo sanguíneo (McLELLAN et al., 2009). Ou seja, a condução do calor para o meio externo depende da presença do sangue no tecido epitelial. O banho quente aumenta o fluxo sanguíneo na superfície da pele e, conseqüentemente, facilita a dissipação de calor (LIAO et al., 2013; KUDO et al., 2019). Isso permite ao termômetro não-invasivo captar melhor a TC, dado que a pele estará melhor perfundida.

Essa relação também é inversa quando toma-se um banho frio ou uma compressa gelada é utilizada. Essas ações diminuem a temperatura da superfície da pele e leva à vasoconstrição periférica (LIAO et al., 2013), podendo, também, influenciar na redução

da temperatura corporal (SALGADO et al., 2016) ou ser utilizado por enfermeiros como medida não-farmacológica para o tratamento de pacientes febris.

O terceiro fator relacionado à confiabilidade da TA também pode estar ligado ao fluxo sanguíneo da pele. O uso de vasodilatadores, tais como a nitroglicerina, aumentam o calibre de artérias, veias, vênulas e arteríolas que irrigam os tecidos periféricos (DEF, 2003).

Os dados mostram que, a cada grama de nitroglicerina utilizada, modifica-se a acurácia em $-0,02^{\circ}\text{C}$. Tal informação é curiosa, pois, de acordo com o modelo de Pennes (McLELLAN et al., 2009), o aumento do fluxo sanguíneo causado por uma medicação vasodilatadora deveria melhorar a precisão do método, o que não foi observado.

Estudos apontam, ainda, que a nitroglicerina e outras medicações vasodilatadoras auxiliam no aumento da circulação e, conseqüentemente, causam maior concentração de calor em regiões periféricas (ZAPROUDINA et al., 2013; HOPE et al., 2014). Entretanto, tais estudos foram realizados com pacientes hígidos.

O uso de vasodilatadores em pacientes críticos está associado a quadros de hipertensão, disfunção cardíaca, isquemia do miocárdio e reperfusão periférica (DEF, 2003; KUMAR et al., 2015). Quadros graves que implicam na circulação e equilíbrio hemodinâmico do paciente, o que pode alterar a circulação em regiões próximas às axilas, prejudicando a leitura da TA.

A influência negativa de vasodilatadores e a confiabilidade da TA em pacientes críticos já foi observada, mas o modo com que essa medicação atua na confiabilidade precisa ser melhor explicado. Nesse sentido, algumas pesquisas apontam a relação entre medicações vasopressoras e a alteração da confiabilidade de métodos não-invasivos (MYNY et al., 2005; LAWSON et al., 2007; RUBIA-RUBIA et al., 2011).

O motivo da relação negativa na confiabilidade é desconhecido. Talvez sejam necessários mais estudos para verificar essa associação com mais profundidade e certificar sua existência em relação à confiabilidade da TA.

5.3.3.2 Fatores modificadores da confiabilidade da TO em relação à temperatura de artéria pulmonar

Os fatores modificadores da confiabilidade da TO foram 4 dos testados. São eles: a dose de vasopressina, a dose de nitroglicerina, a dose de nitroprusseto e a dose de milrinona. Nenhuma dessas drogas, ou mesmo drogas vasoativas, foram apresentadas

como fatores modificadores em estudos anteriores que observavam a confiabilidade da TO (GIULIANO et al., 1999; SMITH et al., 2004; LAWSON et al., 2009)

Contudo, dados apresentados por Giuliano e cols (1999) mostram que a pressão arterial média é um fator que influencia na TO. Como todas as drogas que apresentaram relação neste estudo influenciam a pressão arterial, pode-se dizer que existe um paralelo entre os dados apresentados por Giuliano (1999) e os dados encontrados na análise da presente pesquisa.

A influência que essas drogas apresentaram na TO pode ter relação com algumas características do método e do meio de ação das drogas. A cavidade oral é um bom local para aferição da temperatura devido a uma extensa irrigação arterial (SCHIMITZ et al., 1995). Junto a esse fato, a mucosa é um tecido muito irrigado e úmido, o que facilita a transmissão de calor (McLELLAN et al., 2009). Dado o exposto, teoriza-se que drogas que alteram a micro e macro circulação podem influenciar na relação de coleta da temperatura de um termômetro.

A exemplo, a nitroglicerina, o nitroprusseto e a milrinona são drogas inotrópicas e têm função vasodilatadora (DEF, 2003). Elas influenciam diretamente a micro e macro circulação. Entretanto, como observado na TA, essas drogas apresentaram um efeito negativo na confiabilidade da TO – explicação sem resposta na literatura, sendo que o lógico seria um efeito positivo.

O efeito negativo da vasopressina encontrado pode, então, estar relacionado à sua função farmacológica. A vasopressina é um vasoconstritor que age reduzindo o lúmen de vasos e influenciando na circulação de arteríolas e vênulas da cavidade oral (DEF, 2003). A redução do fluxo pode resultar em uma menor troca de calor, o que implica na leitura prejudicada do termômetro. Isso pode ocorrer dada a diminuição do fluxo sanguíneo, que reduz a capacidade da dissipação do calor (KUDO et al., 2019).

Outros fatores identificados na literatura não foram associados à alteração da confiabilidade da TO neste estudo. Estão entre eles o uso de CN (LAWSON et al., 2007), uso de respirador e TOT (GIULIANO et al., 1999; LAWSON et al., 2007), idade e temperatura (GIULIANO et al., 1999).

Durante a coleta de dados, outro fator foi observado como possível modificador da confiabilidade da TO, mas ele não foi coletado ou analisado. Pacientes com a mucosa oral desidratada, apresentando boca seca, demoravam mais para chegar ao equilíbrio da temperatura e, normalmente, não obtinham temperatura próxima a TAP. Ressalto, no

entanto, que esse fato é empírico e não foi testado estatisticamente, sendo apenas uma observação do pesquisador no meio da coleta de dados.

5.3.3.3 Fatores modificadores da confiabilidade da TMT em relação à temperatura de artéria pulmonar

O único fator modificador da confiabilidade da TMT encontrado neste estudo foi a dose de nitroglicerina. Cada mg/h de nitroglicerina alterava em -0,01 a acurácia da TMT. Como na equação da TMT o intercepto foi positivo (0,04), uma dose de nitroglicerina de até 4 mg/h levava a uma melhora da confiabilidade.

Essa relação, já explicada anteriormente, pode fundamentar a melhora da irrigação da membrana timpânica pelo aumento da circulação periférica (McLELLAN et al., 2009), o que permitiu a melhora da acurácia. Entretanto, essa relação não foi encontrada anteriormente na literatura nos estudos pesquisados.

Outros fatores identificados anteriormente, como lado de aferição (WHITE et al., 1994; WEISS et al., 1998), idade (GIULIANO et al., 1999) e temperatura do ambiente (GIULIANO et al., 1999) não foram apontados como modificadores da confiabilidade da TMT.

5.3.3.4 Fatores modificadores da confiabilidade da TAT em relação à temperatura de artéria pulmonar

A TAT foi a temperatura que apresentou maior número de fatores capazes de modificar sua confiabilidade, sendo eles a Idade, o IMC, ter recebido banho no leito em até uma hora antes da coleta de dados, a temperatura do ambiente e as doses de vasopressina, nitroglicerina e nitroprusseto.

Alguns fatores também estão associados à mudança em outras temperaturas, tais como o IMC, o banho até uma hora antes da coleta e o uso de medicações vasoativas. Acredita-se que a explicação sobre a influência desses fatores é semelhante aos outros métodos.

O IMC foi um dos fatores identificados que alteram a confiabilidade da TAT, assim como da TA. Como dito anteriormente, um IMC maior está relacionado a camadas de gorduras mais espessas (ABESO, 2016), o que dificulta a condução do calor (McLELLAN et al., 2009).

Como a mensuração da TAT é na região da frente, camadas de gorduras mais espessas podem dificultar a transmissão do calor de camadas mais profundas da pele para a superfície, o que pode alterar os valores aferidos pelo termômetro de artéria temporal.

O banho até uma hora antes da coleta foi um fator que, quando presente, melhorava a acurácia da TAT. Essa relação pode ser explicada pelo fato do aumento da circulação periférica causada por uso de água ou compressa quente. Tal fenômeno auxilia a circulação e a transmissão de calor (LIAO et al., 2013; KUDO et al., 2019), o que pode gerar leituras mais próximas da TC.

A relação da idade e seu efeito na confiabilidade pode ser explicada pelo processo de envelhecimento. Quanto mais velho é o indivíduo, mais fina é a camada subcutânea e, conseqüentemente, menor é a espessura da camada de gordura (PETROSVSKY et al., 2008). Ademais, a temperatura da pele de indivíduos idosos varia mais rapidamente do que em indivíduos mais novos (PETROSVSKY et al., 2008). Tais fenômenos facilitam a transmissão de calor e podem auxiliar o sensor do termômetro de artéria temporal, facilitando a captura acurada de temperatura.

A temperatura de ambiente é um fator que altera a confiabilidade da TMT, de acordo com Giuliano e cols (1999). Entretanto, não foi pesquisada sua relação com a TAT até o momento.

A temperatura do ambiente também tem influência na temperatura capturada pelo sensor (ERENBERK et al., 2013; PSIKUTA et al., 2014). Estudos apontam que temperaturas do ambiente tendem a influenciar tanto a temperatura de superfície da pele (ERENBERK et al., 2013) quanto a capacidade do sensor do termômetro de capturar essa temperatura (PSIKUTA et al., 2014). De acordo com Erenberk e cols (2013), esse fenômeno é mais comum em termômetros de superfície que utilizam sensor infravermelho, tal como o termômetro de artéria temporal.

Semelhante aos outros métodos de aferição não-invasivas, a TAT teve como fator modificador de temperatura medicações vasoativas. A vasopressina e a nitroglicerina demonstraram uma relação negativa, enquanto o nitroprusseto mostrou uma relação positiva considerando a acurácia da TAT. Em um estudo semelhante, essa relação não foi encontrada, não havendo influência de medicações vasoativas na confiabilidade da TAT (LAWSON et al., 2007)

A vasopressina, como já citado, diminui o fluxo de sangue na circulação periférica (DEF, 2003), o que pode influenciar o fluxo da artéria temporal, dificultando a leitura do termômetro de artéria temporal.

O nitroprusseto exerce ação contrária: ele aumenta o fluxo sanguíneo através da vasodilatação periférica (DEF, 2003). Tal movimento auxilia no aumento do fluxo da artéria temporal e, conseqüentemente, em melhor acurácia do método.

Já a relação da nitroglicerina e a TAT é uma incógnita. Quando, teoricamente, poder-se-ia sugerir que a nitroglicerina teria um efeito positivo na acurácia da TAT, ela mostra-se o contrário, assim como observado na TA e TO. O fenômeno pode ter relação intrínseca com o mecanismo de ação da nitroglicerina, mas a literatura ainda não trata esse fato.

6 LIMITAÇÕES E POTENCIALIDADES DO ESTUDO

Este estudo apresenta algumas limitações que devem ser ponderadas ao basear os dados aqui representados para subsidiar intervenções práticas. As limitações estão relacionadas, em sua maioria, ao número de pacientes – e serão ressaltadas a seguir.

A primeira fragilidade deste estudo é o número diminuto de pacientes que foram recrutados para a análise. O motivo dessa fragilidade foi endereçado na discussão. Mesmo assim, o número menor de pacientes diminuiu um pouco a validade externa dos dados. Entretanto, em relação à acurácia e precisão, os dados encontrados pelos pacientes replicam o da metanálise, reforçando a qualidade do estudo.

A segunda fragilidade foi o número pequeno de pacientes utilizando algumas das medicações vasoativas. Estudos realizados com mais pacientes utilizando essas medicações podem explicar melhor a verdadeira influência delas na confiabilidade das técnicas não-invasivas.

A terceira fragilidade, que é comum a todos os estudos da área, é o número reduzido de pacientes com temperatura alterada. Isso dificulta a identificação da verdadeira acurácia e precisão das técnicas não-invasivas em pacientes com febre ou em hipotermia, dificultando o processo de escolha dos termômetros pelo enfermeiro.

Apesar das fragilidades apontadas, ressaltamos que o trabalho foi realizado da melhor maneira possível. Os equipamentos utilizados eram de qualidade reconhecida e foi tomado cuidado metodológico e técnico para a aplicação das intervenções.

Os dados aqui apresentados podem servir de base para enfermeiros e equipe assistencial na escolha da adoção de técnicas não invasivas da literatura. Acredita-se que este estudo reforça que técnicas como a Oral e Membrana timpânica devem ser priorizadas na aferição de temperatura, devido a sua confiabilidade. E ainda que as técnicas como a axilar e artéria temporal podem ser utilizadas, mas com cautela, sabendo que elas não são tão confiáveis quanto as outras duas testadas.

Ademais, os dados em pacientes com temperatura alterada indicam que se deve priorizar o termômetro oral para a aferição de pacientes com suspeita de hiper ou hipotermia. Esse termômetro mostrou-se confiável em pacientes com alterações e pode ser utilizado quando não houver técnicas invasivas disponíveis.

Ainda há muito a ser pesquisado acerca da acurácia e precisão de técnicas não invasivas em relação a TAP. Acredita-se que este estudo indica caminhos para pesquisas futuras, em especial o papel de medicações vasoativas e a alteração da confiabilidade de

temperaturas não invasivas e a qual a verdadeira confiabilidade desses métodos em pacientes febris e hipotérmicos.

Espera-se que este estudo seja utilizado para embasar práticas mais seguras em pacientes críticos e não críticos no cuidado de enfermagem. Gerando evidências para o cuidado de enfermagem. Ademais, por ser um dos primeiros estudos a ser realizado comparando a acurácia e precisão em relação a TAP no Brasil, acredita-se que contribui para a ciência da aferição e manejo da temperatura no país.

7 CONCLUSÃO

Considerando os objetivos e resultados encontrados neste estudo, pode-se concluir que a TMT foi o método mais acurado, seguido da TAT, TO e TA. Em relação à precisão, a TO apresentou melhores valores, seguida da TMT, TA e TAT.

Em pacientes com temperatura alterada, o método mais acurado foi a TMT, seguido da TO, TA e TAT. E em relação à precisão nestes pacientes, a TO foi a mais bem-sucedida, seguida da TMT, TA e TAT.

Quando considerados os dados da literatura, através da realização da metanálise, a TMT mostrou-se o método mais confiável, seguida da TO, TA e TAT.

Os fatores identificados que alteram a confiabilidade dos métodos não-invasivos foram:

- TA: índice de Massa Corporal, ter realizado banho no leito em até uma hora antes da coleta e a dose de nitroglicerina.
- TO: dose de vasopressina, dose de nitroglicerina, dose de nitroprusseto e dose de milrinona.
- TMT: dose de nitroglicerina.
- TAT: idade, índice de massa corporal, ter realizado banho no leito em até uma hora antes da coleta, temperatura do ambiente, dose de vasopressina, dose de nitroglicerina e dose de nitroprusseto.

Os dados deste estudo indicam que a temperatura Oral e a Membrana timpânica são as mais confiáveis e devem ser preteridas por profissionais na aferição da TC. Ademais, a TO foi a que teve melhor desempenho em pacientes com a temperatura alterada, sendo indicada para aferição da temperatura em pacientes com suspeita de alterações de TC.

Acredita-se que os resultados desse estudo auxiliem no avanço do entendimento dos métodos não-invasivos de aferição de temperatura, em contribuição ao preenchimento de algumas lacunas, gerando outros questionamentos a serem respondidos em pesquisas subsequentes. Tais como o papel de drogas vasoativas na confiabilidade das temperaturas e se termômetros não invasivos como o axilar e o de artéria temporal são confiáveis para a aferição de pacientes com a temperatura alterada.

Espera-se que os dados apresentados possam auxiliar e respaldar a adoção de práticas seguras e baseadas em evidências por enfermeiros do Brasil e de todo o mundo, fundamentando a escolha do melhor método de aferição de temperatura de acordo com a situação vivenciada pelo profissional da saúde.

8 REFERENCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPLANTES DE ÓRGÃOS (ABTO). *Dimensionamento dos transplantes no Brasil e em cada estado (2011-2018)*. Registro Brasileiro de Transplantes. Ano XXIV, Número 4. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA (ABESO). *Diretrizes Brasileiras de Obesidade*. 4ª ed. São Paulo (Brasil): ABESO; 2016

AGGARWAL N, et al. Pulmonary artery catheter coiled in the main pulmonary artery trunk. *BMJ Case Rep*. 2013.

AGOSTINI, A. P. R. A. et al. Mortality Predictors After Liver Transplant in the Intensive Care Unit. *Transplantation Proceedings*, v.50: 1424 - 1427. 2018.

ARORA, N.; PATEL, K.; ENGELL, C. A.; LAROSA, J. A. The Effect of Interdisciplinary Team Rounds on Urinary Catheter and Central Venous Catheter Days and Rates of Infection. *American Journal of Medical Quality*, v 29(4): 329–334. 2014.

ATREYA, A. R.; ARORA, S.; VALANIA, G. Pulmonary artery rupture with pseudoaneurysm formation secondary to Swan – Ganz catheter balloon inflation. *Acute Cardiac Care*, Early Online: 1–3. 2016.

AMERICAN HEART ASSOCIATION (AHA). Part 1: Executive Summary. 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, v. 132: S315-367. 2015.

AMOATENG-ADJEPONG, Y., et al. Accuracy of an infrared tympanic thermometer. *Chest*, v. 115 (4): 1002-1005. 1999.

AMERICAN SOCIETY OF ANESTHESIOLOGISTS (ASA). A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. *Anesthesiology*, v. 116(32012). 2012.

AYLOO, S.; HURTON, S.; CWINN, M.; MOLINARI, M. Impact of body mass index on outcomes of 48281 patients undergoing first time cadaveric liver transplantation. *World Journal of Transplantation*, v. 6(2): 356-369. 2016.

- BASAK, T.; ACIKSOZ, S.; TOSUN, B.; AKYUZ, A.; ACIKEL, C. Comparison of three different thermometers in evaluating the body temperature of healthy young adult individuals. *International Journal of Nursing Practice*, v. 19: 471 – 8. 2013.
- BICKLEY, S. Bates: *Guide to Physical Examination and History Taking*. LWW; Eleventh Edition. 1024 p. 2012.
- BITTENCOURT, P. L.; ZOLLINGER, C. C.; LOPES, E. P. A. *Manual de cuidados intensivos em Hepatologia*. 2 ed. Barueri, SP. Manole, 2017.
- BLAND, J. M.; ALTMAN, D. G. Measuring agreement in method comparison studies. *Statistical Methods in Medical Research*, v.8: 135 – 60. 1999.
- BOCK, M., et al. The accuracy of a new infrared ear thermometer in patients undergoing cardiac surgery." *Canadian Journal of Anaesthesia-Journal Canadien D Anesthesie*, v. 52(10): 1083-1087. 2005.
- BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). *Critérios diagnósticos de infecção relacionada a assistência à saúde*. Brasília. ANVISA, 2017.
- BODKIN, R. P.; ACQUISTO, N. M.; ZWART, J. M.; TOUSSAINT, S. P. Differences in noninvasive thermometer measurements in adult emergency department. *American Journal of Emergency Medicine*, v. 32: p. 987 – 9. 2014.
- BURRA, P.; MARTIN, E.; GITTO, S.; VILLA, E. Influence of Age and Gender Before and After Liver Transplantation. *Liver Transplantation*, v.19: 122–134. 2013.
- CALONDER, E. M. et al. Temperature measurements in patients undergoing colorectal surgery and gynecology surgery: A comparison of Esophageal core, temporal artery, and oral methods. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, v. 25(2): 71 – 8. 2010.
- CARR, E. A. et al. Comparison of Temporal Artery to Rectal Temperature Measurements in Children Up to 24 Months. *Journal of Pediatric Nursing*, v. 26: 179 – 85. 2011.
- CENTRE FOR REVIEWS AND DISSEMINATION (CRD). *Systematic Reviews CRD's guidance for undertaking reviews in health care*. University of York, 2009.

- CHIAPPINI, E. et al. 2016 Update of the Italian Pediatric Society Guidelines for Management of Fever in Children. *The journal of Pediatrics*, v 180. 2017.
- CHEUNG, W. K.; CHAU, L. S.; MAK, L. L. L.; WONG, M. Y.; WONG, S. L.; TIWARI, A. F. Y. Clinical management for patients admitted to a critical care unit with severe sepsis or septic shock. *Intensive and Critical Care Nursing*,v.31:359 – 365. 2015.
- COUNTS, D.; ACOSTA, M.; HOLBROOK, H.; FOOS, H.; HAYS-PONDER, K; MACAIRAN, O. Evaluation of temporal artery and disposable digital oral thermometers in acutely ill patients. *Medical Surgical Nursing*, 23(4). 2014.
- CROCETTI, M.; SABATH, B.; CRANMER, L.; GUBSER, S.; DOOLEY, D. Knowledge and management of fever among Latino parents. *Clinical pediatrics*, v. 48(2): 183 – 9. 2009.
- CROWDER, C. M., et al. Jugular bulb temperature: comparison with brain surface and core temperatures in neurosurgical patients during mild hypothermia. *J Neurosurg*, v. 85(1): 98-103. 1996.
- DIAS, F. S.; REZENDE, E. A. C.; MENDES C. L.; SILVA, J. M.; SANCHES, J. L. Hemodynamic monitoring in the intensive care unit: a Brazilian perspective. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v 26(4): 360-366. 2014.
- DEF 2002/03: *Dicionário de especialidades farmacêuticas*. 31 ed. Rio de Janeiro: Publicações Científicas, 2003. 1146p.
- DURU, C. O.; AKINBAMI, F. O.; ORIMADEGUN, A. E. A comparison of tympanic and rectal temperatures in term Nigerian neonates. *BMC pediatrics*, v. 12(86). 2012.
- EDWARDLIFESCIENCES. Cateter Swan-Ganz de Termodiluição do Volume Diastólico Final/Débito Cardíaco Contínuo. EDWARDLIFESCIENCES. 2017.
- EL-RADHI, A. S; PATEL, S. P. Temperature measurement in children with cancer: an evaluation. *British Journal of Nursing*, v.16(21): 1313 – 16. 2007.
- EMERGENCY NURSES ASSOCIATION(ENA). Clinical Practice Guideline: Non-invasive temperature measurement. ENA, 38 p. 2015.
- ERENBERK, U.; TORUN, E.; OZKAYA, E.; UZUNER, S.; DEMIR, A. D. D.; DUNDARÖZ, R. Skin temperature measurement using an infrared thermometer on

patients who have been exposed to cold. *Pediatrics International*, v55, 767–770. 2013.

ERICKSON, R. S.; KIRKLIN, S. K. Comparison of ear-based, bladder, oral, and axillary methods for core temperature measurement. *Critical Care Medicine*, v. 21(10): 1528-1534. 1993.

ESHRAGHI, Y., et al. An Evaluation of a Zero-Heat-Flux Cutaneous Thermometer in Cardiac Surgical Patients. *Anesthesia and Analgesia*, v. 119(3): 543-549. 2014.

EXERGEN. *EXERGEN TAT 5000 user manual*. MASSACHUSETTS, US. 2018

FALLIS, W. M. The effect of urine flow rate on urinary bladder temperature in critically ill adults. *Heart & lung*, v. 34(3): p. 209 – 16. 2005.

FARNELL, S., et al. Temperature measurement: comparison of non-invasive methods used in adult critical care. *Journal of Clinical Nursing*, v. 14(5): 632-639. 2005.

FETZER, S. J.; LAWRENCE, A. Tympanic Membrane Versus Temporal Artery Temperatures of Adult Perianesthesia Patients. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, v. 23(4): p. 230 – 6. 2008.

FINKE, C. T. Unit-based product evaluation: comparison of pulmonary artery and tympanic membrane temperature... part 1. *Dimensions of Critical Care Nursing*, v. 12(2): 81-87. 1993.

FISK, J.; ARCONA, S. Comparing tympanic membrane and pulmonary artery catheter temperatures. *Dimensions of Critical Care Nursing*, v. 20(2): 44-49. 2001.

FULBROOK, P. Core temperature measurement: a comparison of rectal, axillary and pulmonary artery blood temperature. *Intensive Crit Care Nurs*, v. 9(4): 217-225. 1993.

FULBROOK, P. Core body temperature measurement: a comparison of axilla, tympanic membrane and pulmonary artery blood temperature. *Intensive Crit Care Nurs*, v. 13(5): 266-272. 1997.

FURLONG, D., et al. Comparison of Temporal to Pulmonary Artery Temperature in Febrile Patients. *Dimensions of Critical Care Nursing*, v. 34(1): 47-52. 2015.

GAINES, P. *ICP operation guide: Accuracy, Precision, Mean and Standard Deviation*. Inorganic Ventures, Christiansburg, VA. 2011.

GIULIANO, K. K., et al. Temperature measurement in critically ill orally intubated adults: A comparison of pulmonary artery core, tympanic, and oral methods. *Critical Care Medicine*, v. 27(10): 2188-2193. 1999.

GORDIS, L. Epidemiologia. Revinter; 4^a Edição. Rio de Janeiro, 372 p. 2009.

GREER, D. M.; FUNK, S. E.; REAVEN, N. L.; OUZOUNELLI, M.; UMAN, G. C. Impact of Fever on Outcome in Patients With Stroke and Neurologic Injury: A Comprehensive Meta-Analysis. *Stroke*, v. 39(11): 3029-35. 2008.

GUO, Y.; LOGAN, H. L.; GLUEK, D.H.; MUELLER, K. E. Selecting sample size for studies of repeated measures. *BMC Medical Research Methodology*, v. 13 (100). 2013.

HEBBAR, K.; FORTENBERRY, J. D.; ROGERS, K.; MERRITT, R.; EASLEY, K. Comparison of temporal artery thermometer to standard temperature measurements in pediatric intensive care unit patients. *Pediatric critical care medicine*, v. 6(5): p 557 – 61. 2005.

HEIDENREICH, T., et al. Temperature and temperature measurement after induced hypothermia. *Nursing Research*, v. 41(5): 296-300. 1992.

HENKER, R.; COYNE, C. Comparison of peripheral temperature measurements with core temperature. *AACN Clinical Issues: Advanced Practice in Acute & Critical Care*, v. 6(1): 21-30. 1995

HIGGINS, J. P. T.; GREEN, S. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Version 5.1.0. The Cochrane Collaboration, 2011.

HOFFMAN, C., et al. Evaluation of three brands of tympanic thermometer. *Canadian Journal of Nursing Research*, v. 31(1): 117-130. 1999.

HOOPER, V. D. et al. ASPAN Evidence-Based Clinical Practice Guideline For The Promotion Of Perioperative Normothermia: Second Edition. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, v. 25(6): p. 346 -65. 2010.

HOOPER, V. D.; ANDREWS, J. O. Accuracy of Noninvasive Core Temperature Measurement in Acutely ill Adults: The state of the Science. *Biological Research for Nursing*, v. 8(1): p. 24 – 34. 2006.

HOPE, K.; EGLIN, C.; GOLDEN, F.; TIPTON, M. Sublingual glyceryl trinitrate and the peripheral thermal responses in normal and cold-sensitive individuals. *Microvascular Research*, V. 91: 84–89. 2014.

INTERNATION ORGANIZATION OF STANDARIZATION (ISO). *International vocabulary of basic and general terms in metrology*. ISO, Geneva. 2004.

KELECHI, O.; BENEDICT, E.; NWOLISA, E.; IFEYINWA, A.; SELINE, O. Acceptance of temporal artery thermometry by Nigerian mothers: a comparison with the tradicional methods. *Pan African Medical Journal*, 19(263). 2014.

KLEIN, D. G., et al. A comparison of pulmonary artery, rectal, and tympanic membrane temperature measurement in the ICU. *Heart & Lung*, v. 22(5): 435-441. 1993.

KRIZANAC, D., et al. Femoro-iliacal artery versus pulmonary artery core temperature measurement during therapeutic hypothermia: An observational study. *Resuscitation*, v. 84(6): 805-809. 2013.

KUDO, Y.; SASAKI, M.; KIKUCHI, Y.; SUGIYAMA, R.; HASEBE, M.; ISHII, N. Effects of a warm hand bath on the blood flow in the shoulder, skin and deep body temperature, autonomic nervous activity, and subjective comfort in healthy women: An experimental cross-over trial. *Japan Journal of Nursing Science*, v. 16: 88–100. 2019.

KUMAR, B.; CHAUHAN, K. S. P; THINGANAM. S. Comparative effects of propofol and nitroglycerine on efficacy of rewarming in patients undergoing on-pump coronary artery bypass grafting. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, v.18(2). 2015.

LAWSON, L. et al. Accuracy and Precision of Noninvasive Temperature Measurement in Adult Intensive Care Patients. *American Journal of Critical Care*, v. 16(5). 2007.

LEE, M.; CURLEY G. F.; MUSTARD, M.; MAZER, D. The Swan-Ganz Catheter Remains a Critically Important Component of Monitoring in Cardiovascular Critical Care. *Canadian Journal of Cardiology*, v. 33: 142 - e147. 2017.

LEFRANT, J. Y., et al. Temperature measurement in intensive care patients: comparison of urinary bladder, oesophageal, rectal, axillary, and inguinal methods

versus pulmonary artery core method. *Intensive Care Medicine*, v. 29(3): 414-418. 2003.

LAUPLAND, K. B. et al., Severe Hypothermia Increases the Risk for Intensive Care Unit–Acquired Infection. *Clinical Infectious Diseases*, v. 54(8): 1064–70. 2012.

LIAO, W.; WANG, L.; KUO, C.; LO, C.; CHIU, M. TING, H. Effect of a warm footbath before bedtime on body temperature and sleep in older adults with good and poor sleep: An experimental crossover trial. *International Journal of Nursing Studies*, v.50: 1607–1616. 2013.

LUCHETTI, M. *Mechanical Ventilation During General Anesthesia*. In: General Anesthesia Research Developments, Nova Science Publishers. 2009.

MACKOWIAK, F. A.; WORDEN, G. Carl Reinhold August Wunderlich and the Evolution of Clinical Thermometry. *Clinical Infectious Diseases*, v. 18 (3): p. 458 – 67. 1994.

MAKIK, M. B. F.; VONRUEDEN, K. T.; RAUEN, C. A.; CHADWICK, J. Evidence-Based Practice Habits: Putting More Sacred Cows Out to Pasture. *Critical Care Nursing*, v. 31 (2). 2011.

MAKINEN, M. T. et al. Novel Zero-Heat-Flux Deep Body Temperature Measurement in Lower Extremity Vascular and Cardiac Surgery. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, V.30 (4): p 973–978. 2016.

MELO, A. C. L.; MENEGUETI, M. G.; LAUS, A. M. Perfil De Pacientes De Terapia Intensiva: Subsídios Para A Equipe De Enfermagem. *Revista de enfermagem da UFPE*, v.8(9): 3142-8. 2014.

MILEWSKI, A., et al. Comparison of pulmonary artery, rectal, and tympanic membrane temperatures in adult intensive care unit patients. *Clinical Pediatrics*, v. 30(S4): 13-16. 1991.

MCGEE; HEADLEY; FRAZIER. Guia Rápido para tratamento cardiopulmonar. Edwards Critical care Education, 2 ed. 188p. 2009

McLELLAN, K.; PETROFSKY, J. S.; BAINS, G.; ZUMMERMAN, G.; PROESE, M.; LEE, S. The effects of skin moisture and subcutaneous fat thickness on the ability of the skin to dissipate heat in young and old subjects, with and without diabetes, at

three environmental room temperatures. *Medical Engineering & Physics*, v.31: 165–172. 2009.

MORAN, J. L. et al. Tympanic temperature measurements: Are they reliable in the critical ill? A clinical study of measures of agreement. *Critical Care Medicine*, v. 35(1): p. 155 – 64. 2007.

MYNY, D., et al. Temporal scanner thermometry: A new method of core temperature estimation in ICU patients. *Scottish Medical Journal*, v. 50(1): 15-18. 2005.

MROZEK, S.; SRAIRI, M.; MARHAR, F.; DELMAS, C.; GAUSSIAT, F.; ABAZIOU, T. Successful treatment of inverted Takotsubo cardiomyopathy after severe traumatic brain injury with milrinone after dobutamine failure. *Heart Lung*, v.45: 406-8. 2016.

MUTOH, T. et al. Inotropic support against early brain injury improves cerebral hypoperfusion and outcomes in a murine model of subarachnoid hemorrhage. *Brain Res Bull*, v. 130: 18-26. 2017.

NIERMAN, D. M. Core Temperature-Measurement in The Intensive-Care Unit. *Critical Care Medicine*, v. 19(6): 818-823. 1991.

NIEWINSKA, G et al. Risk Factors of Prolonged ICU Stay in Liver Transplant Recipients in a Single-Center Experience. *Transplantation Proceedings*, v.50: 2014 – 2017. 2018.

NIVEN, D. et al. Accuracy of Peripheral Thermometers for Estimating Temperature: A Systematic Review and Meta-analysis. *Annals of internal Medicine*, v.163 (10). 2015.

NIVEN, D. J.; LÉGER, C.; STELFOX, H. T.; LAUPLAND, K. B. Fever in the Critically Ill : A Review of Epidemiology, Immunology, and Management. *J Intensive Care Med*, v. 27: 290. 2012.

NIVEN, D. J. et al. Diagnosis and management of temperature abnormality in ICUs: a EUROBACT investigators' survey. *Critical Care*, v. 17 (6): R289. 2013.

O'GRADY, N. P. et al. Guidelines for evaluation of new fever in critical ill adult patients: 2008 update from the American College of Critical Care Medicine and the Infectious Diseases Society of America. *Critical Care Medicine*, v. 36(4): p. 1330 – 49. 2008.

- OLSON, D.; GRISSOM, J. L.; DOMBROWSKI, K. The Evidence Base for Nursing Care and Monitoring of Patients During Therapeutic Temperature Management. *Therapeutic hypothermia and temperature management*, v. 1(4): p. 209 – 17. 2011.
- PERILLI, V. et al. Anaesthesiological strategies to improve outcome in liver transplantation recipients. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, v.20: 3172-3177. 2016.
- PETROFSKY, J. S. et al. Skin Heat Dissipation: The Influence of Diabetes, Skin Thickness, and Subcutaneous Fat Thickness. *Diabetes Technology & Therapeutics*, v.10(6). 2008. 2009
- POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P. *Fundamentos de Pesquisa Em Enfermagem - Avaliação de Evidência Para a Prática da Enfermagem*. 6ª ed. Porto Alegre (RS): Artmed; 2011.
- PRENTICE, D.; MORELAND, J. A comparison of Infrared Ear Thermometry with electronic predictive thermometry in a Geriatric Setting. *Geriatric Nursing*, v. 20(6): p. 314 – 7. 1999.
- PUJOL, A., et al. Afterdrop after hypothermic cardiopulmonary bypass: The value of tympanic membrane temperature monitoring." *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*, v. 10(3): 336-341. 1996.
- PSIKUTA, A.; NIEDERMANN, R.; ROSSI, R. M. Effect of ambient temperature and attachment method on surface temperature measurements. *International Journal of Biometeorology*, 58(5):877-85. 2014.
- ROBINSON, J. L., et al. Comparison of esophageal, rectal, axillary, bladder, tympanic, and pulmonary artery temperatures in children. *Journal of Pediatrics*, v. 133(4): 553-556. 1998a.
- ROBINSON, J. L., et al. Oesophageal, rectal, axillary, tympanic and pulmonary artery temperatures during cardiac surgery. *Canadian Journal of Anaesthesia*, v. 45(4): 317-323. 1998b.
- ROMANO, M. J. Infrared tympanic thermometry in the pediatric intensive care unit. *Critical Care Medicine*, v. 21(8): 1181-1185. 1993.
- RODRIGUEZ, A. H.; BUB, M. B. C.; PERÃO, O. F.; ZANDONADI, G.; RODRIGUEZ, M. J. H. Características epidemiológicas e causas de óbitos em

pacientes internados em terapia intensiva. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 69(2):229-34. 2016.

ROSENBERG, H.; POLLOCK, N.; SCHIEMANN, A.; BULGER, T.; STOWELL, K. Malignant hyperthermia: a review. *Orphanet Journal of Rare Diseases*, v. 10(93). 2015.

ROTELLO, L. C., et al. Comparison of infrared ear thermometer derived and equilibrated rectal temperatures in estimating pulmonary artery temperatures. *Critical Care Medicine*, v. 24(9): 1501-1506. 1996.

RUBIA-RUBIA, J., et al. Measurement of body temperature in adult patients: Comparative study of accuracy, reliability and validity of different devices. *International Journal of Nursing Studies*, v. 48(7): 872-880. 2011.

RUDNICK, M. R.; MARCHI, L.; PLOTKIN, J. Hemodynamic monitoring during liver transplantation: A state of the art review. *World Journal of Transplantation*, v. 7(10): 1302-1311. 2015.

SALGADO, P. O.; SILVA, L. C. R.; SILVA, P. M. A.; PAIVA, I. R. A.; MACIEIRA, T. G. R. CHIANCA, T. C. M. Cuidados De Enfermagem A Pacientes Com Temperatura Corporal Elevada: Revisão Integrativa. *Revista Mineira de Enfermagem*, v. 19(1): 212-219. 2015.

SALGADO, P. O.; SILVA, L. C. R.; SILVA, P. M. A.; CHIANCA, T. C. M. Métodos físicos para tratamento de febre em pacientes críticos: ensaio clínico controlado randomizado. *Revista da escola de enfermagem da USP*, v. 50(5): 824-832. 2016.

SAXENA, M. K. et al. A multicentre audit of temperature patterns after traumatic brain injury. *Critical Care and Resuscitation*, v.17(2): 129–134. 2015.

SCHMITZ, T., et al. A comparison of five methods of temperature measurement in febrile intensive care patients. *American Journal of Critical Care*, v. 4(4): 286-292. 1995.

SCOTT, E. M.; BUCKLAND, R. A systematic review of intraoperative warming to prevent postoperative complications. *AORN journal*, v. 83: p 1090 – 1104. 2006.

SHIN, J., et al. Core temperature measurement in therapeutic hypothermia according to different phases: comparison of bladder, rectal, and tympanic versus pulmonary artery methods. *Resuscitation*, v. 84(6): 810-817. 2013.

- SHINOZAKI, T., et al. Infrared tympanic thermometer: evaluation of a new clinical thermometer. *Crit Care Med*, v. 16(2): 148-150. 1988.
- SIMON, B. S. Hyperthermia. *The New England Journal of Medicine*, v. 329 (7), p: 483 – 87. 1993.
- SINGER, M. et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*, v.315(8):801-810. 2016.
- SMITH, L. S. Temperature measurement in critical care adults: a comparison of thermometry and measurement routes. *Biological Research for Nursing*, v. 6(2): 117-125. 2004.
- STAVEM, K., et al. Accuracy of infrared ear thermometry in adult patients. *Intensive Care Medicine*, v. 23(1): 100-105. 1997.
- STONE, J. G., et al. Do Standard Monitoring Sites Reflect True Brain Temperature When Profound Hypothermia Is Rapidly Induced and Reversed. *Anesthesiology*, v. 82(2): 344-351. 1995.
- SULEMAN, M. I., et al. Insufficiency in a new temporal-artery thermometer for adult and pediatric patients. *Anesthesia and Analgesia*, v. 95(1): 67-71. 2002.
- SUND-LEVANDER, M.; GRODZINSKY, E. Accuracy When Assessing and Evaluating Body Temperature in Clinical Practice: Time For a Change? *Thermology International*, v. 22(3). 2011.
- SUND-LEVANDER, M.; GRODZINSKY, E. Assessment of body temperature measurement options. *British Journal of Nursing*, 22(16): p. 942 – 50. 2013.
- SUURMOND, R.; RHEE, H. V.; HAK, T. Introduction, comparison, and validation of Meta-Essentials: A free and simple tool for meta-analysis. *Research Synthesis Methods*, v. 8(4). 2017.
- TEIXEIRA, C. F. S.; PAIM, J. S. A crise mundial de 2008 e o golpe do capital na política de saúde no Brasil. *Saúde em debate*, v. 42(2): 11-21. 2018.
- TOROSSIAN, A. Thermal management during anaesthesia and thermoregulation standards for the prevention of inadvertent perioperative hypothermia. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, v. 22(4): p. 659 – 68. 2008.

- YEOH, W. K. *et al.* Re-visiting the tympanic membrane vicinity as core body temperature measurement site. *Plos One*, v. 12(4): e0174120. 2017.
- WEISS, M. E., *et al.* A comparison of temperature measurements using three ear thermometers. *Applied Nursing Research*, v. 11(4): 158-166. 1998.
- WHITE, N., *et al.* A comparison of tympanic thermometer readings to pulmonary artery catheter core temperature recordings. *Applied Nursing Research*, v. 7(4): 165-169. 1994.
- WHITENER, S.; KONOSKE, R.; MARK, J. B. Pulmonary artery catheter Best *Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, v.28 (323): e335. 2014.
- WHITING, P. F. *et al.* QUADAS-2: a revised tool for the quality assessment of diagnostic accuracy studies. *Ann Intern Med*, v. 18;155(8):529-36. 2011.
- ZAPROUDINA, N. *et al.* Nitroglycerin-induced changes in facial skin temperature: 'cold nose' as a predictor of headache? *Clin Physiol Funct Imaging*, v. 33: 409–417. 2013.
- ZIMMERMAN, M. A. *et al.* Impact of a Transplantation Critical Care Model on Short-Term Outcomes Following Liver Transplantation in High Acuity Patients: A Single-Center Experience. *Transplantations proceedings*, v.50(10): 3544-3548. 2018.

9 ANEXOS

10.1 ANEXO 1 – Aprovação do comitê de ética da UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COMPARAÇÃO ENTRE A TEMPERATURA DE ARTÉRIA PULMONAR E TÉCNICAS DE AFERIÇÃO NÃO INVASIVAS: Um estudo de medidas repetidas

Pesquisador: Flávia Falci Ercole

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 71553317.7.0000.5149

Instituição Proponente: PRO REITORIA DE PESQUISA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.277.642

Apresentação do Projeto:

Trata-se de apreciação de resposta do estudo experimental de medidas repetidas de corte transversal cujos dados serão coletados em Unidades de Terapia Intensiva gerais e cardiológicas do Hospital das Clínicas da UFMG e do Hospital Felício Rocho (instituição coparticipante), em Belo Horizonte. A temperatura é um dos quatro sinais vitais clássicos, sendo sua aferição e controle prática comum no dia a dia dos serviços de saúde. O controle correto da temperatura é essencial para evitar quadros de hipotermia e hipertermia, que podem causar efeitos desastrosos em pacientes críticos, inclusive a morte. A temperatura pode ser aferida de maneira invasiva ou não invasiva. Apesar da precisão dos métodos invasivos, os não invasivos geram menos riscos aos pacientes, sendo muitas vezes tão precisos e ágeis. Entretanto, para que técnicas não invasivas sejam utilizadas de maneira segura, são necessários estudos experimentais para verificar a confiabilidade dessas novas técnicas e novos termômetros. O presente estudo tem como objetivo comparar a temperatura aferida através de cinco técnicas não invasivas (artéria temporal, membrana timpânica, oral, axilar e zero heat flux) à temperatura aferida pelo cateter de artéria pulmonar. Serão incluídos no estudo pacientes em uso do cateter de artéria pulmonar, internados nas UTI dos hospitais participantes e que preencherem os critérios de inclusão. O cálculo amostral, considerando um de 5% e um de 90%, foi

Continuação do Parecer: 2.277.642

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sou favorável, SMJ, pela aprovação do projeto.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o COEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

10.2 ANEXO 2 – Aprovação do comitê de ética do HFR

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COMPARAÇÃO ENTRE A TEMPERATURA DE ARTÉRIA PULMONAR E TÉCNICAS DE AFERIÇÃO NÃO INVASIVAS: Um estudo de medidas repetidas

Pesquisador: Flávia Falci Ercole

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 71553317.7.3001.5125

Instituição Proponente: Hospital Felício Rocho/MG

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.388.873

Apresentação do Projeto:

Título da Pesquisa: COMPARAÇÃO ENTRE A TEMPERATURA DE ARTÉRIA PULMONAR E TÉCNICAS DE AFERIÇÃO NÃO INVASIVAS: Um estudo de medidas repetidas

Pesquisador Responsável: Flávia Falci Ercole

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 71553317.7.3001.5125

Submetido em: 15/09/2017

Instituição Proponente: Hospital Felício Rocho/MG

A temperatura é um dos quatro sinais vitais clássicos, sendo sua aferição e controle prática comum no dia a dia dos serviços de saúde. O controle correto da temperatura é essencial para evitar quadros de hipotermia e hipertermia, que podem causar efeitos desastrosos em pacientes críticos, inclusive a morte. A temperatura pode ser aferida de maneira invasiva ou não invasiva. Apesar da precisão dos métodos invasivos, os não invasivos geram menos riscos aos pacientes, sendo muitas vezes tão precisos e ágeis. Entretanto para que técnicas não invasivas sejam utilizadas de maneira segura, são necessários estudos experimentais para verificar a confiabilidade dessas novas técnicas e novos termômetros. A seguir os autores apresentam os objetivos do referido

Continuação do Parecer: 2.388.873

Investigador	Projeto_termometria.pdf	12/07/2017 14:56:57	Carvalho	Aceito
--------------	-------------------------	------------------------	----------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 21 de Novembro de 2017

Assinado por:
Livia Siqueira Campos Alves
(Coordenador)

10 APÊNDICES

11.1 APÊNDICE A – Protocolo de busca para a revisão sistemática e metanálise

Diário pesquisa metanálise temperaturas não invasivas em relação a artéria pulmonar:

PICO:

A temperatura de pacientes aferida através de termômetros não invasivos (oral, axilar, membrana timpânica, artéria temporal e “Zero Heat Flux) quando comparada a temperatura aferida através do cateter de artéria pulmonar demonstram valores semelhantes?

P	A temperatura de pacientes aferida através de termômetros	Body Temperature OR Skin Temperature OR Thermometers OR Fever OR Thermometry
I	não invasivos (oral, axilar, membrana timpânica, artéria temporal e “Zero Heat Flux)	Mouth OR Temporal Arteries OR Tympanic Membrane OR Axilla OR OR oral OR Temporal Artery OR axillary OR Tympanic OR "zero heat flux"
C	quando comparada a temperatura aferida através do cateter de artéria pulmonar	Pulmonary Artery OR Pulmonary Artery
O	demonstram valores semelhantes?	

Registro de busca: 02/08/2017

BVS:

mh:a01.456.505.631 OR boca OR mouth OR oral OR mh:a07.231.114.228.868 OR "Artérias Temporais" OR "Temporal Arteries" OR "Arterias Temporales" OR "Artéria Temporal" OR "Temporal Artery" OR mh: a09.246.272.702 OR "Membrana Timpânica" OR "Tympanic Membrane" OR "Membrana Timpánica" OR tympanic OR mh:a01.378.800.090 OR axila OR axilla OR axillary OR "temperatura axilar" OR

"axillary temperature" OR "zero heat flux") AND (mh:e01.370.600.875.374 OR "Temperatura Corporal" OR "Body Temperature" OR mh:g07.110.753 OR "Temperatura Cutânea" OR "Skin Temperature" OR "Temperatura Cutânea" OR temperatura OR temperature OR mh:e07.900 OR termômetros OR thermometers OR termómetros OR thermometer OR termômetro OR mh:c23.888.119.344 OR febre OR fever OR fiebre OR mh: e05.933or termometria OR thermometry OR termometría) AND (mh:a07.231.114.715 OR "Artéria Pulmonar" OR "Pulmonary Artery" OR "Arteria Pulmonar")) AND (instance:"regional") AND (db:("LILACS" OR "IBECS")

Achados 6 artigos:

[Base de dados](#) 

- [LILACS](#) (6)

PubMed

(((((("Mouth"[Mesh] OR "Temporal Arteries"[Mesh]) OR "Tympanic Membrane"[Mesh]) OR "Axilla"[Mesh]) OR (Mouth[Title/Abstract] OR "Temporal Arteries"[Title/Abstract] OR "Tympanic Membrane"[Title/Abstract] OR Axilla[Title/Abstract] OR oral[Title/Abstract] OR "Temporal Artery"[Title/Abstract] OR axillary[Title/Abstract] OR Tympanic[Title/Abstract] OR "zero heat flux"[Title/Abstract])) AND (((("Body Temperature"[Mesh] OR "Skin Temperature"[Mesh]) OR "Thermometers"[Mesh]) OR "Fever"[Mesh:noexp]) OR ("Body Temperature"[Title/Abstract] OR "Skin Temperature"[Title/Abstract] OR Thermometers[Title/Abstract] OR Fever[Title/Abstract] OR temperature[Title/Abstract] OR Thermometer[Title/Abstract] OR "Thermometry"[Mesh:noexp] OR Thermometry[Title/Abstract]))) AND ("Pulmonary Artery"[Mesh] OR "Pulmonary Artery"[Title/Abstract]))

Achados 128 artigos

Cinahl

((Mouth OR "Temporal Arteries" OR "Tympanic Membrane" OR Axilla OR oral OR "Temporal Artery" OR axillary OR Tympanic OR "zero heat flux") **AND**

("Body Temperature" OR "Skin Temperature" OR Thermometers OR Fever OR temperature OR Thermometer OR Thermometry)) AND ("Pulmonary Artery")

Achados 58 artigos

Editor

- lippincott williams & wilkins(15)
- elsevier b.v. (12)
- american association of critical-care nurses (5)
- wiley-blackwell (5)
- sage publications inc. (4)
- american college of chest physicians (3)

Web of Science

((Mouth OR "Temporal Arteries" OR "Tympanic Membrane" OR Axilla OR oral OR "Temporal Artery" OR axillary OR Tympanic OR "zero heat flux") AND ("Body Temperature" OR "Skin Temperature" OR Thermometers OR Fever OR temperature OR Thermometer OR Thermometry)) AND ("Pulmonary Artery")

Achados 109 artigos

Embase

31 Artigos

Total de 332 arquivos prévios a análise de duplicatas

Pós exclusão de duplicatas:

199 referencias sendo: [332-(76 duplicatas + 37 +20 = 133)] = 199

95 WOS – 81 - 75

71 PubMed – 52 - 50

53 CINAHL – 50 - 50

6 BVS – LILACS – 5 – 5

Embase 19

Pós seleção títulos e resumos Rafael:

119 excluídos:

pqnao	Freq.	Percent	Cum.
Nao alguma temp a PA	34	28.57	28.57
É revisao	17	14.29	42.86
Não se adequa ao tema	60	50.42	93.28
Nao realizado em humanos	8	6.72	100.00
Total	119	100.00	

80 selecionados:

Pós leitura texto completo, foram selecionados:

tab sel2

sel2	Freq.	Percent	Cum.
Nao	39	48.05	48.05
Sim	41	51.95	100.00
Total	77	100.00	

. tab pqnao2

pqnao2	Freq.	Percent	Cum.
Dados repetidos em outro paper	2	5.13	5.13
Não compara com a PA	7	17.95	23.08
Não é estudo primário	7	17.95	41.03
Não disponível nas linguas	1	2.56	43.59
Nao realizado em humanos	1	2.56	46.15
Não fornece dados sobre valores de temp	3	7.69	53.85
Artigo completo não encontrado	18	46.15	100.00
Total	39	100.00	

Seleção final 41 artigos (pendência de dois ainda, verificando via comut)

Dos 40 artigos divididos por temperatura:

TO: 7 artigos

TA: 18 artigos

TAT: 5 artigos

TMT: 32 artigos

ZHF: 3 artigos

Ajustes realizados:

Artigos com temperatura em Farhneit: 4 (7 - Amoateng-Adjepong, Y., et al. (1999); 45 - Fisk, J. and S. Arcona (2001); 54 – Furlong, D., et al. (2015); e 190 - Weiss, M. E., et al. (1998).

Utilizado a fórmula para temperaturas inteiras: $C^{\circ} = (F-32)/1.8$

Utilizando a fórmula para diferenças de temperatura e DP: $\Delta C^{\circ} = \Delta F^{\circ}/1.8$

7: mTMT 99.3 F \rightarrow 37.39 C° dp 1.1 \rightarrow 0.61

mTAP 99.3 F \rightarrow 37.39 C° dp 1.1 \rightarrow 0.61

45: TMT -.19 F \rightarrow -.10 C° dp 1.23 \rightarrow 0.68

54: TAT -.49 F \rightarrow -.27 C° dp 0.64 \rightarrow .35

190: TMT .23 \rightarrow 0.13 dp 1.35 \rightarrow 0.75

TMT GENIUS .01 \rightarrow 0.05 dp 1.205 \rightarrow 0.67

TMT IVAC -.25 \rightarrow -.14 dp 1.115 \rightarrow .62

Artigos que forneceram médias totais e não diferença de médias: 7(7- Amoateng-Adjepong, Y., et al. (1999); 13 - Bock, M., et al. (2005); 27 - Crowder, C. M., et al. (1996); 44 - Finke, C. T. (1993); 70 - Heidenreich, T., et al. (1992); 76 - Hoffman, C., et al. (1999); 142 - Pujol, A., et al. (1996); 172 - Stone, J. G., et al. (1995).

Realizado os dois procedimentos:

Para a diferença de média foi utilizado: mTAP – mTemperatura

7- mtap – mtmt: 37.39 – 37.39 = 0

27- mtap – mtmt: 35.4 – 35.0 = .4

44- mtap – mtmt: 37.37 – 37.66= -.29

70- mtap – mto: $34.7 - 34.6 = .1$

Mtap – mta: $34.7 - 34.3 = .4$

Mtap – mtmt: $34.7 - 35.2 = .1$

76- mtap – mtmt: $37.16 - 37.23 = -.07$

142- mtap – mtmt: $37.0 - 37.8 = -.8$

172- mtap – mta: $36.7 - 30.2 = 6.5$

Mtap – mtmt: $36.7 - 35.5 = 1.2$

Para o desvio padrão foi utilizado: (NÃO CONSEGUI APLICAR NENHUMA FORMULA E OS ESTUDOS NÃO FORNECEM IC)

7- dpTMT .61 dpTAP: .61 n= 918

13 -

27- dpTMT .21 dpTAP: .16 n= 10

44- dpTMT .66 dpTAP: .44 n= 19

70- dpTO: 1.4 dpTA: 1.3 dpTMT: 1.2 dpTAP: 1.4 nTO= 304 nTA= 304 nTMT= 224

76- dpTMT: .97 dpTAP .71 n=41

142- dpTMT: .7 dpTAP: .5 n= 8

172- dpTA: 2.4 dpTMT 2.1 dpTAP 1.7 nTA= 27 nTAP= 27

Artigos que forneceram IC apenas: 3 (13 - Bock, M., et al. (2005); 114 - Makinen, M. T., et al. (2016); 149 – Rubia-Rubia, J., et al. (2011))

Para encontrar o dp foi utilizado:

Conforme o Cochrane hand book <http://handbook-5-1.cochrane.org/> 7.7.3.2:

Por aproximação.

13:

114:

149:

Artigos que forneceram temperaturas em ambos os lados: 3

53 - Fulbrook, P. (1997): Apresenta os dados sobre o lado direito e esquerdo e a média dos dois – banco final consta a média.

190 – Weiss, M. E., et al. (1998): Apresenta dados do lado direito e esquerdo. Banco final consta direito.

192 – White, N., et al. (1994): Apresentado dados do lado direito e esquerdo. Banco final consta direito.

Artigos que testaram diferentes termômetros no mesmo local: 6

72 – Henker, R. and C. Coyne (1995): testam em mais de um termômetro na TO, TA e TMT.

Adicionado os termômetros de mercúrio, eletrônico e probe de TMT.

76 - Hoffman, C., et al. (1999): testam em mais de um termômetro na TMT.

Adicionado IVAC e GENIUS para TMT

147 - Romano, M. J., et al. (1993): testam em mais de um termômetro na TMT.

Adicionado Thermoscan

148 – Rotello (1996): testam 3 termômetros na TMT

Adicionado os thermoscan PRO 1 e PRO LT

149 – Rubia-Rubia, J., et al. (2011): testam 4 termômetros na TA.

Adicionado galium in glass 5 e 12 min reactive strip e digital with probe

166 – Smith, L. S. (2004): testam 2 termômetros na TA.

Adicionado DataTherm Axila.

Artigos que fornecem mais de um tempo de temperatura – exemplo: pacientes em resfriamento e aquecimento): 5

27 – Crownder 1996: Fornece dados pré-incisão, dura mater exposta e pós fechamento.

045 - Fisk, J. and S. Arcona (2001): Analisa na hora 1 a 4.

94 - Krizanac, D., et al. (2013); pacientes em resfriamento e aquecimento

142 - Pujol, A., et al. (1996). pacientes em resfriamento e aquecimento

145 - Robinson, J., et al. (1998): pacientes em resfriamento e aquecimento

146 - Robinson, J. L., et al. (1998): pacientes em resfriamento e aquecimento

158 – Shin, J., et al. (2013): pacientes em resfriamento e aquecimento

172 – Stone, J. G., et al. (1995): pacientes em resfriamento e aquecimento ---Não fornece diferença de médias!!!! Falta SD.

Artigos que fornecem pacientes hipertérmicos: 4 (69 - Hebbbar, K., et al. (2005); 99 - Lawson, L., et al. (2007); 120 - Milewski, A., et al. (1991); 148 – Rotello (1996); 154 -

Artigos que fornecem pacientes hipotérmicos: 2 (; 99 - Lawson, L., et al. (2007); 120 - Milewski, A., et al. (1991);

Conferência e inversão de valores de média: utilizado PA – termômetro testado
Modificados:

Bock 2005 – TMT de +.08 -> -.08

Erickson 1993 TO .05 p/ -.05; TA -.68 p/ .68; TMT .07 p/ -.07

Esrighi 2014 ZHF -.23 p/ .23

Farnell 2005 TA .2 p/ -.2

Finke 1993 TMT .29 p/ -.29

Fisk 2001 TMT -.1 p/ .1

Fulbrook 1997 TMT .37 p/ -.37 ; TA .46 p/ -.46

Giuliano 1999 TO -.15 p/ .15; TMT -.11 p/ .11

Klein 1993 TMT .42 p/ -.42

Kriznac 2013 TMT -.6 p/ .6

Lawson 2007 TMT -.36 p/ .36; TO 0.09 p/ -0.09; Ta .23 p/ -.23; TAT -0.02 p/.02;

Makinem 2016 ZHF -.05 p/ .05

Rotello – verificar

Schimtz 1995 TO -.19 p/ .19; TA -1.12 p/ 1.12; TMT .15 p/ -.15;

Smith 2004 TO1 -.62 p/ .62; TA1 -.46 p/ .46; TA2 -.72 p/ .72;

Stavem 1997 TMT .45 p/ -.45

Weiss 1998 TMT1 .13 p/ -.13; TMT2 0.05 p/ -0.05 TMT3 -.14 p/ .14

11.2 APÊNDICE B – Instrumento para coleta de dados de estudos que comparavam técnicas não invasivas com a TAP na literatura

ID do artigo:

Instrumento de Análise

▲ Sobre a pesquisa, marque o relacionado

PICO: A temperatura aferida em pacientes internados em UTI utilizando as técnicas não invasivas – oral (TO), axilar(TA), artéria temporal (TAT), membrana timpânica(TMT) e ZHF- em comparação a temperatura de artéria pulmonar são semelhantes?

<p>Descritores:</p> <p>Título:</p> <p>1 autor e ano: <input type="radio"/> Artigo selecionado <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não</p>	
<p>População:</p> <p><input type="radio"/> Adulto <input type="radio"/> Criança <input type="radio"/> Outro</p> <p>Local da coleta de dados:</p> <p><input type="radio"/> UTI <input type="radio"/> Centro cirúrgico <input type="radio"/> Outro</p> <p>Tipo de paciente:</p> <p>Delineamento do estudo (autor):</p> <p>Tamanho da amostra:</p> <p>Temperaturas comparadas com a AP</p> <p><input type="radio"/> TO <input type="radio"/> TA <input type="radio"/> TAT <input type="radio"/> TMT <input type="radio"/> ZHF</p> <p>Números de repetições:</p> <p>TO: TA: TAT: TMT: ZHF:</p> <p>Calculo amostral:</p> <p><input type="radio"/> Realizado <input type="radio"/> Não realizado <input type="radio"/> Não citado <input type="radio"/> NA</p> <p>Média da TAP:</p> <p>TO: TA: TAT: TMT: ZHF:</p> <p>Testes realizados:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>Artigo desenvolvido por:</p> <p><input type="radio"/> Enfermeiros <input type="radio"/> Médicos <input type="radio"/> Mais de um profissional</p> <p>Idiomas:</p> <p><input type="radio"/> Português <input type="radio"/> Espanhol <input type="radio"/> Inglês</p> <p>País de origem do artigo:</p> <p>Tipo de publicação:</p> <p><i>Objetivos do estudo:</i></p> <p>Qual modelo de termômetro utilizado:</p> <p>TO:</p> <p>TA:</p> <p>TAT:</p> <p>TMT:</p> <p>ZHF:</p> <p>OBS:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>Conclusão dos autores:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
<p>Grau de evidência (GRADE):</p> <p><input type="radio"/> Alta <input type="radio"/> Moderada <input type="radio"/> Baixa <input type="radio"/> Muito Baixa</p>	

11.3 APÊNDICE C – Tabela de análise de artigos segundo o QUADAS-2

A temperatura de pacientes aferida através de termômetros não invasivos (oral, axilar, membrana timpânica, artéria temporal e "Zero Heat Flux) quando comparada a temperatura aferida através do cateter de artéria pulmonar demonstram valores semelhantes?

QUADAS 2

PAients:

Patients who had a pulmonary catheter placed and several temperatures acquired

Index testing:

Oral, axillar, tympanic membrane, temporal artery and Zero Heat flux temperatures

Reference standard:

Pulmonary catheter temperature

Domain 1: Patient selection

Signaling question 1: Was a consecutive or random sample of patients enrolled?

Signaling question 2: Was a case–control design avoided?

Signaling question 3: Did the study avoid inappropriate exclusions?

Applicability: Are There Concerns That the Included Patients and Setting Do Not Match the Review Question?

Domain 2: index text

Signaling question 1: Were the index test results interpreted without knowledge of the results of the reference standard? (DNA)

Signaling question 2: If a threshold was used, was it prespecified? (DNA)

Study question 1: Was the thermometer calibrated any time during the study?

Applicability : Are There Concerns That the Index Test, Its Conduct, or Its Interpretation Differ From the Review Question?

Domain 3: Reference Standard

Signaling question 1: Is the reference standard likely to correctly classify the target condition?

Signaling question 2: Were the reference standard results interpreted without knowledge of the results of the index test?

Applicability: Are There Concerns That the Target Condition as Defined by the Reference Standard Does Not Match the Question?

Domain 4: Flow and timing

Signaling question 1: Was there an appropriate interval between the index test and reference standard?

Signaling question 2: Did all patients receive the same reference standard?

Signaling question 3: Were all patients included in the analysis?

Study	Risk of bias				Applicability		
	Patient selection	Index text	Reference standard	Flow and timing	Patient selection	Index text	Reference Standard
Amoateng-Adjepong, Y., et al. (1999).	😊	😞	😊	😊	😊	😊	😊
Bock, M., et al. (2005)	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Crowder, C. M., et al. (1996)	😊	😞	😊	😊	😊	😊	😊
Erickson, R. and S. Kirclin (1993)	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Eshraghi, Y., et al. (2014)	😊	😞	😊	😊	😊	😊	😊
Farnell, S., et al. (2005).	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Finke, C. T. (1993)	😞	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Fisk, J. and S. Arcona (2001)							
Fulbrook, P. (1993)	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Fulbrook, P. (1997)	😊	😞	😊	😊	😊	😊	😊
Giuliano, K. K., et al. (1999)	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Harioka, T., et al. (2000)	😊	😞	😊	😊	😊	😊	😊
Hebbar, K., et al. (2005)	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Heidenreich, T., et al. (1992)	😊	😞	😊	😊	😊	😊	😊
Henker, R. and C. Coyne (1995)	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Hoffman, C., et al. (1999)	😞	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Klein, D. G., et al. (1993)							
Krizanac, D., et al. (2013)	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Lawson, L., et al. (2007)	😊	😞	😊	😊	😊	😊	😊
Lefrant, J. Y., et al. (2003).	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Makinen, M. T., et al. (2016)	😊	😞	😊	😊	😊	😊	😊
Milewski, A., et al. (1991)	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊

Moran, J. L., et al. (2007)	😊	😞	😊	😊	😊	😊	😊
Myny, D., et al. (2005)	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Nierman, D. M. (1991)	😞	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Pujol, A., et al. (1996)							
Robinson, J. L., et al. (1998)	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Romano, M. J., et al. (1993)	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Rotello, L. C., et al. (1996)	😊	😞	😊	😊	😊	😊	😊
Rubia-Rubia, J., et al. (2011).	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Schmitz, T., et al. (1995)	😞	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Shin, J., et al. (2013)							
Shinozaki, T., et al. (1988)	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Smith, L. S. (2004)	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Stavem, K., et al. (1997)	😊	😞	😊	😊	😊	😊	😊
Stone, J. G., et al. (1995)	😊	😊	😊	😊	😊	😊	😊
Weiss, M. E., et al. (1998)	😞	😊	😊	😊	😊	😊	😊
White, N., et al. (1994)	😊	😞	😊	😊	😊	😊	😊

😊 low risk of bias; 😞 high risk of bias; ? unclear risk of bias

11.4 APÊNDICE D – Diário de campo da coleta de dados

Diário de campo do Projeto “COMPARAÇÃO ENTRE A TEMPERATURA DE ARTÉRIA PULMONAR E TÉCNICAS DE AFERIÇÃO NÃO INVASIVAS: Um estudo de medidas repetidas”

Coleta de dados:

A coleta de dados do projeto visa comparar as temperaturas não invasivas com a temperatura de artéria pulmonar.

A coleta dos dados se dará em 3 momentos, sendo esses nos turnos da manhã, tarde e noite (até o dia 17 de janeiro de 2017) quando possível. Em tempo, após o dia 17, o intervalo de coleta será de 2 horas, sendo realizado 3 vezes, independente do turno de coleta.

Para coleta dos dados do projeto deve-se seguir os seguintes passos:

- VI. Coleta dos dados Sóciodemográficos: Coletar nome do paciente, hospital, idade, local de coleta, data da coleta, cor da pele, dose de noradrenalina (mg ou mL hora), dose de vasopressina (mg ou mL hora), dose de tridil (mg ou mL hora), dose de nipride (mg ou mL hora), dose de dobutamina (mg ou mL hora), se o paciente está recebendo alguma outra catecolamina, se o paciente está recebendo sedação e a dose (mg ou mL hora).
- VII. Coleta das temperaturas: No primeiro momento da coleta serão mensuradas as 5 temperaturas desfecho do estudo, sendo, de acordo com a indicação do fabricante, sendo elas:

1. Temperatura Oral: Coletada inicialmente, junto a temperatura axilar, com o termômetro clínico da Omron:

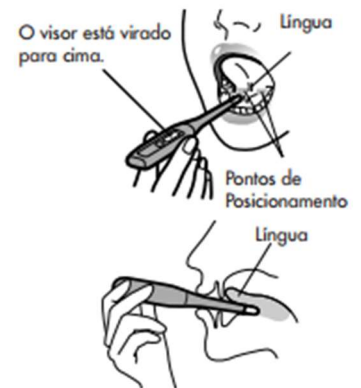
■ MEDIÇÃO CORRETA

A precisão da medição não pode ser garantida quando o método utilizado for incorreto.

UTILIZAÇÃO ORAL (acima de 4 anos):

A boca deve permanecer fechada até 5 minutos antes de fazer a leitura.

- Coloque o termômetro na boca embaixo da língua para que ele fique do lado direito ou esquerdo da língua.
- Pressione a língua para baixo para manter o termômetro no lugar.
- Mantenha o termômetro no local para não escorregar na boca.

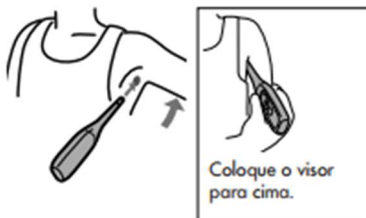


- Caso o paciente esteja inconsciente, segurar o termômetro no espaço sublingual do paciente e auxilie o paciente a fechar a boca.
- Sempre segure o termômetro, não deixe que o paciente segure com sua boca.

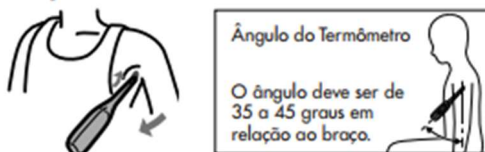
2. Temperatura Oral: Coletada inicialmente, junto a temperatura oral, com o termômetro clínico da Omron:

USO AXILAR (EMBAIXO DO BRAÇO):

- Coloque a ponta do aparelho no meio de axila.



- Prenda a ponta do aparelho na axila fazendo uma leve pressão para mantê-la presa.



* Ao medir temperatura de bebês e crianças, segure cuidadosamente o braço para evitar que o aparelho se mova.

MEDIÇÕES INCORRETAS

• Medir a temperatura imediatamente após realizar exercícios físicos, tomar banho, comer ou beber pode resultar na medição incorreta.
Correto: Descanse pelo menos 30 minutos antes de realizar uma medição.

• Medir a temperatura após se movimentar.
Correto: Meça a temperatura imediatamente após acordar ou descanse pelo menos 30 minutos antes de se movimentar.

* Movimentar-se após acordar aumenta a temperatura corporal.

- Aplique apenas quando for medir a temperatura axilar -

As seguintes ações podem resultar em medições incorretas.

- Excesso de transpiração axilar
- Medir a temperatura após permanecer coberto por um longo período.

Correto: Secar o suor da axila antes de medir a temperatura.

Obs: A ponta da sonda deve estar próxima a artéria axilar, sendo palpável na fossa axilar.

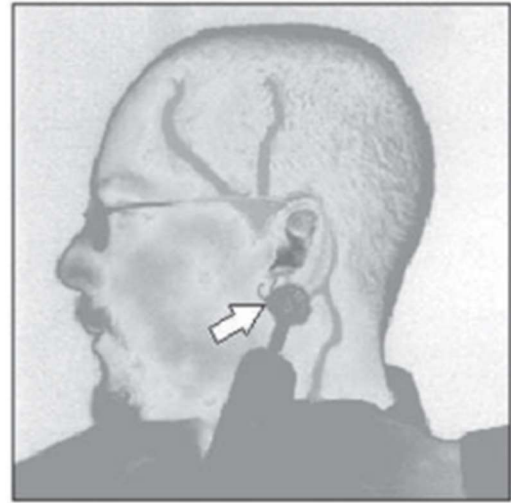
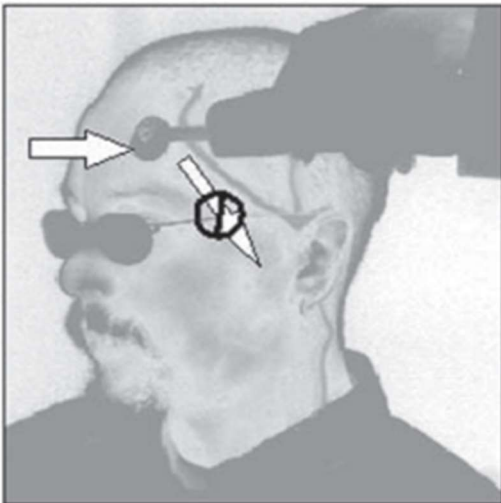
Obs2: Caso haja pesquisadores o bastante, cronometrar o tempo para a leitura da temperatura oral e axilar.

3. Temperatura da artéria pulmonar: Coletada imediatamente após o término da temperatura oral/axilar. A temperatura em questão estará demonstrada no display do monitor cardíaco acoplado ao cateter de termodiluição.

4. Temperatura de artéria temporal: Coletada imediatamente após o término da temperatura oral/axilar.

i. A TAT deve ser coletada de acordo com o fabricante, seguindo os seguintes passos:

1. Pressionar o botão de mensurar com o termômetro no centro da testa do paciente.
2. Mantendo o botão pressionado, deslizá-lo seguindo a linha capilar – em um movimento retilíneo para até o extremo da linha capilar.
3. Com o botão ainda pressionado, levantar a sonda e colocar o termômetro atrás do lobo da orelha.
4. Soltar o botão de leitura e anotar a temperatura fornecida.

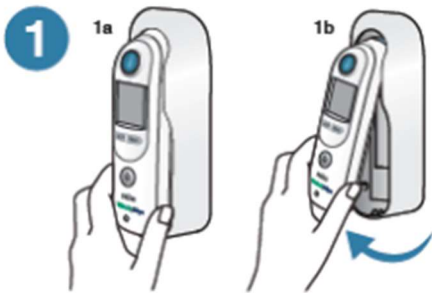


5. Temperatura de membrana timpânica (canal auricular): Coletada imediatamente após o término da temperatura de artéria temporal.


i. A TMT deve ser coletada de acordo com o fabricante, seguindo os seguintes passos:

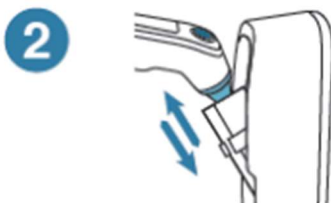
1. Retirar o termômetro do berço.
2. Colocar a capa da sonda.
3. Esperar a confirmação sobre a possibilidade de leitura do termômetro.
4. Posicionar a sonda no canal auditivo buscando apontá-la para a tampa oposta do paciente.
5. Manter o termômetro fixo até que o mesmo forneça a temperatura do paciente.

Operation and technique




Remove thermometer from cradle by gripping thermometer at base and pivoting up.

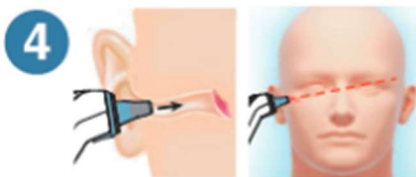
Thermometer will turn on automatically. Probe cover icon  will flash on display indicating a new probe cover is needed.



Attach a new probe cover by pushing probe tip straight into box, then pulling thermometer out.



Wait for the ready indication. Ring around MEASURE  button turns green, thermometer will beep once and three lines on display indicate thermometer is ready.



Place probe snugly in ear canal and direct toward opposite temple. Keep thermometer probe steady in the ear canal. Correct probe placement is essential for accurate measurements.

- VIII. Anotar dados presentes no balanço hídrico ou anotações de enfermagem acerca do uso de antipiréticos nas últimas 4 horas, se foi realizado banho no paciente na última hora, se o paciente está em uso de TOT, se o paciente está em uso de cateter nasal (quantidade de L/min), se o paciente tem capacidade de fechar a boca durante a coleta, se o paciente ingeriu alimentos ou líquidos na última hora, se o paciente está em diaforese e o lado de aferição.
- IX. Utilizar o otoscópio e verificar se o paciente tem a membrana timpânica visível e se possui cerúmen no canal auditivo.
- X. Anotar a hora do final da coleta, o turno e os pesquisadores envolvidos.
- XI. Buscar no prontuário do paciente o motivo da internação e dados acerca de peso e altura do mesmo.

11.5 APÊNDICE E – Instrumento de coleta de dados

ID do Paciente:

Instrumento de Coleta

Projeto de pesquisa: COMPARAÇÃO ENTRE A TEMPERATURA DE ARTÉRIA PULMONAR E TÉCNICAS DE AFERIÇÃO NÃO INVASIVAS: Um estudo de medidas repetidas

Nome: _____	Sedação: <input type="radio"/> Não (0) <input type="radio"/> Sim (1)
Hospital: <input type="radio"/> HC (0) <input type="radio"/> HFR (1)	Tipo de sedação: _____
Número de prontuário: _____	Dose de sedação mg/h: _____
Local da coleta: _____	Uso de antipiréticos nas últimas 4 horas: <input type="radio"/> Não (0) <input type="radio"/> Sim (1)
Data da coleta dd/mm/aaaa: _____	Banho realizado na última hora antes da coleta: <input type="radio"/> Não (0) <input type="radio"/> Sim (1)
Data de nascimento dd/mm/aaaa: _____	Idade: _____
Idade: _____	Uso de TOT no momento da coleta: <input type="radio"/> Não (0) <input type="radio"/> Sim (1)
Cor de pele	Uso de oxigênio por cateter nasal: <input type="radio"/> Não (0) <input type="radio"/> Sim (1)
<input type="radio"/> Branco (0) <input type="radio"/> Pardo (1) <input type="radio"/> Preto (2) <input type="radio"/> Amarelo (3) <input type="radio"/> Outro (4)	Quantidade (L/min): _____
Qual outro? _____	Uso de oxigênio por máscara facial: <input type="radio"/> Não (0) <input type="radio"/> Sim (1)
Altura (cm) _____	Quantidade (L/min): _____
Peso (kg) _____	Ingestão de alimento ou líquidos na última hora? <input type="radio"/> Não (0) <input type="radio"/> Sim (1)
Diagnóstico: _____	Paciente em diaforese? <input type="radio"/> Não (0) <input type="radio"/> Sim (1)
Dose de noradrenalina no momento da coleta (mg ou µL/hora): _____	Membrana timpânica visível (após mensurar temperatura) <input type="radio"/> Não (0) <input type="radio"/> Sim (1)
Dose de vasopressina no momento da coleta (mg ou µL/hora): _____	Presença de cerúmen em pavilhão auricular? <input type="radio"/> Não (0) <input type="radio"/> Sim (1)
Dose de teridil no momento da coleta (mg ou µL/hora): _____	Turno da coleta <input type="radio"/> Manhã (0) <input type="radio"/> Tarde (1) <input type="radio"/> Noite (2)
Dose de epiridina no momento da coleta (mg ou µL/hora): _____	
Dose de dobutamina no momento da coleta (mg ou µL/hora): _____	
Outra catecolamina? _____	

<p>Temperatura do ambiente no momento da coleta (°C): _____</p> <p>Humidade do ambiente (%): _____</p> <p>Temperatura de membrana timpânica (TMT): _____</p> <p>Temperatura oral (TO) - Omron: _____</p> <p>Temperatura oral (TO) SureTemp: _____</p>	<p>Temperatura de Artéria temporal (TAT): _____</p> <p>Temperatura axilar (TA): _____</p> <p>Temperatura de artéria pulmonar - AP (°C): _____</p> <p>Lado de aferição:</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> Direito (0) <input type="radio"/> Esquerdo (1) </p>
<p>Paciente consegue fechar o braço para a coleta?</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> Não (0) <input type="radio"/> Sim (1) </p> <p>Paciente consegue fechar a boca para a coleta?</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> Não (0) <input type="radio"/> Sim (1) </p> <p>Temperatura Oral mais rápida que Temperatura axilar</p> <p style="text-align: center;"> <input type="radio"/> Não (0) <input type="radio"/> Sim (1) </p> <p>Horário de saída da SO: _____</p> <p>Obs dos pesquisadores:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
<p>Data da coleta: _____</p> <p>Hora do fim da coleta: _____</p> <p>Pesquisadores envolvidos:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	

11.6 APÊNDICE F – Termo de consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS SUJEITOS DA PESQUISA

(De acordo com o item IV da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde)

TÍTULO DO ESTUDO: COMPARAÇÃO ENTRE A TEMPERATURA DE ARTÉRIA PULMONAR E TÉCNICAS DE AFERIÇÃO NÃO INVASIVAS: Um estudo de medidas repetidas

Belo Horizonte, ___ de _____ de 201_.

Prezado paciente/familiar, este é um termo de consentimento para a participação da pesquisa “Comparação entre a temperatura de artéria pulmonar e técnicas de aferição não invasivas: um estudo de medidas repetidas”. Ele é realizado em duas vias, sendo que o Sr. (a) tem o direito de permanecer com uma delas, devidamente assinada, ao concordar com a participação no estudo. Abaixo constam informações sobre a pesquisa, seus objetivos e o nosso compromisso com a confidencialidade dos dados coletados. Dados dos pesquisadores responsáveis e dos comitês de ética em pesquisa estão presentes neste documento e qualquer dúvida pode ser sanada em qualquer momento necessário.

APRESENTAÇÃO: A mensuração da temperatura do corpo é muito frequente no paciente internado em qualquer serviço de saúde. Ela é utilizada para verificar a presença de alguma infecção ou uma baixa ou alta temperatura devido a alguma doença. Este procedimento é essencial para o diagnóstico e tratamento de diversas condições de saúde. A temperatura pode ser medida por várias maneiras, desde o termômetro axilar, muito utilizado no nosso país, até por cateteres centrais, necessários para algumas cirurgias. Por ser uma prática comum nos serviços de saúde, várias técnicas vêm sendo desenvolvidas para que se possa medir a temperatura de maneira mais rápida, o que contribui para o cuidado. Entretanto muitas precisam de mais testes para verificar a confiabilidade no Brasil. Entre elas a temperatura de artéria temporal, que é aferida pela testa e atrás da orelha do paciente, a de membrana timpânica que é medida via ouvido por um sensor infravermelho e o termômetro químico, que é descartável. Devido à presença de novas técnicas e a falta de estudos no Brasil com as mesmas são necessários estudos para testar diferentes métodos na mensuração da temperatura em pacientes brasileiros, possibilitando a introdução delas no nosso dia a dia, facilitando o cuidado prestado por enfermeiros e outros profissionais da saúde.

OBJETIVOS DO ESTUDO: Comparar a temperatura aferida pelo cateter de artéria pulmonar a aferida através de quatro técnicas não invasivas (artéria temporal, membrana timpânica, oral e axilar).

PROCEDIMENTOS: Ao concordar em participar do estudo eu/meu familiar terei(á) a temperatura mensurada com cada uma das técnicas (artéria temporal, membrana timpânica, oral, axilar e temperatura de artéria pulmonar)

CONFIDENCIALIDADE: Toda a informação obtida é considerada CONFIDENCIAL e a identificação do participante será mantida como informação sigilosa. Os relatórios e resultados deste estudo serão apresentados sem nenhuma forma de identificação individual. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável, na Escola de Enfermagem da UFMG, e a outra será fornecida ao Sr. (a). Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos na sala 218 da Escola de Enfermagem da UFMG e após esse período serão destruídos.

DESCONFORTOS, RISCOS E BENEFÍCIOS: Os riscos ao participar desta pesquisa são os já existentes ao ser submetido ao cateterismo central - que sua presença é critério de inclusão à pesquisa - indispensável para o tratamento que o paciente está sendo submetido e pelo qual será medida a temperatura da artéria pulmonar. Outros incômodos que podem ocorrer são decorrentes das medidas de temperatura como termômetro axilar, oral e de membrana timpânica, entretanto esses são cuidados comuns aos pacientes no CTI e os possíveis incômodos são somente durante alguns segundos, durante a coleta de dados. É válido afirmar que as técnicas não invasivas não geram riscos ao paciente, a não ser alguma possível reação alérgica a componentes dos termômetros. Por meio desta pesquisa, busca-se introduzir novos métodos de medir a temperatura: eficazes, mais ágeis e menos desconfortáveis aos pacientes. A recusa em participar do projeto não implica em nenhum prejuízo ou penalização durante a internação do paciente.

CONSENTIMENTO: Sei que minha participação é totalmente voluntária e que poderei recusar ou abandonar o estudo sem qualquer prejuízo pessoal. Contarei com o apoio das instituições vinculadas independentemente de minha participação, no sentido de obter atendimento médico, orientação ou encaminhamento para qualquer atenção médica ou laboratorial que sejam necessárias. Todas as informações prestadas por mim serão sigilosas e utilizadas somente para esta pesquisa. A divulgação das informações será anônima e em conjunto com as respostas de um grupo de pessoas.

Agradecendo a sua colaboração, solicitamos a declaração de seu consentimento livre e esclarecido neste documento.

Declaro que concordo em participar desta pesquisa. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido assinado por mim e pelo pesquisador, que me deu a oportunidade de ler e esclarecer todas as minhas dúvidas.

Nome completo do participante

Data

Assinatura do participante

Flávia Falci Ercole

Endereço: Avenida Professor Alfredo Balena, 190 – Escola de Enfermagem Sl. 218

CEP: 30130-100 / Belo Horizonte – MG

Telefones: (31) 3409-9176/ (31)99473-6672

E-mail: flavia.ercole@gmail.com

Assinatura do pesquisador responsável

Data

Rafael Lima Rodrigues de Carvalho

Endereço: Avenida Professor Alfredo Balena, 190 – Escola de Enfermagem Sl. 218

CEP: 30130-100 / Belo Horizonte – MG

Telefones: (31) 3409-9176

E-mail: rafaelsjdr@hotmail.com

Assinatura do pesquisador

Data

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

COEP-UFMG - Comissão de Ética em Pesquisa da UFMG

Av. Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II - 2º andar - Sala 2005.
Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG – Brasil. CEP: 31270-901.
E-mail: coep@prpq.ufmg.br. Tel: 34094592.

COEP – Felício Rocho - Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital Felício Rocho

Av. do Contorno, 9530 - Barro Preto - 1º andar.
Belo Horizonte, MG – Brasil. CEP: 30110-934
E-mail: cep@feliciorocho.org.br Tel: 3514-7626