**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENFERMAGEM**

CRISTIANE DE ALENCAR DOMINGUES

**TRAUMA AND INJURY SEVERITY SCORE: ANÁLISE
DE NOVOS AJUSTES NO ÍNDICE**

**SÃO PAULO
2013**

CRISTIANE DE ALENCAR DOMINGUES

**TRAUMA AND INJURY SEVERITY SCORE: ANÁLISE
DE NOVOS AJUSTES NO ÍNDICE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem na Saúde do Adulto PROESA da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo

Área de Concentração: Enfermagem na Saúde do Adulto

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Regina Marcia Cardoso de Sousa

SÃO PAULO

2013

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU
PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO
CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E
PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Assinatura: _____ Data: ____/____/____

Catálogo na Publicação (CIP)
Biblioteca “Wanda de Aguiar Horta”
Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo

Domingues, Cristiane de Alencar

Trauma and injury severity score: análise de novos
ajustes no índice / Cristiane de Alencar Domingues . --
São Paulo, 2013.

141 p.

Tese (Doutorado) – Escola de Enfermagem da Universidade
de São Paulo.

Orientadora: Profª Drª Regina Marcia Cardoso de Sousa

1. Enfermagem 2. Traumatologia – Índices 3. Ferimentos
e lesões 4. Assistência à saúde – Avaliação I. Título.

Nome: Cristiane de Alencar Domingues

Título: Trauma and Injury Severity Score: análise de novos ajustes no índice

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem na Saúde do Adulto PROESA da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutora em Ciências.

Aprovada em: ____/____/____

Banca examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

A Deus, a quem devo tudo...

*À minha família – minha mãe, meu pai e meu irmão, que sempre
estiveram ao meu lado, me incentivando e apoiando
incondicionalmente.*

À minha avó Francisca, pelo incentivo e pelo exemplo.

*À minha tia Maria Inês, que se foi antes de poder ver o resultado
deste trabalho; um exemplo de vida que tinha sempre um sorriso nos
lábios, mesmo quando tudo parecia perdido...*

AGRADECIMENTOS

*À Professora Doutora **Regina Marcia Cardoso de Sousa**, pelos ensinamentos, orientações e realização deste trabalho.*

*À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior** (CAPES) do Ministério da Educação (MEC), pela concessão da bolsa de doutorado para a realização desta pesquisa.*

*À **Pró-Reitoria de Pós-Graduação da Universidade de São Paulo** e ao **Programa de Pós-Graduação em Enfermagem na Saúde do Adulto**, pelo auxílio para realização de estágio no exterior, que possibilitou o aprimoramento desta pesquisa.*

*Ao Professor Doutor **Renato Sérgio Poggetti**, por todo o apoio e as orientações durante minha vida profissional no atendimento ao traumatizado.*

*À Professora Doutora **Katia Grillo Padilha**, pelas sugestões no Exame de Qualificação e por todo apoio durante o período do doutoramento.*

*Ao Professor Doutor **Raul Coimbra**, pela possibilidade de realizar o estágio no Centro de Trauma da Universidade da Califórnia San Diego, o que trouxe grandes contribuições para este trabalho e para minha carreira como enfermeira.*

A toda a equipe do Centro de Trauma da Universidade da Califórnia San Diego, pela receptividade e colaboração, em especial:

*à enfermeira **Sharon Pacyna**, pela transmissão do conhecimento técnico-científico e pelo carinho e cuidado;*

*à enfermeira **Pat Stout**, pelas orientações em relação ao sistema de registro da UCSD MC;*

ao **Dale A. Fortlage**, por disponibilizar os dados da UCSD MC de maneira a facilitar o seu entendimento e a sua utilização.

À Professora Doutora **Maria Cecília Damasceno**, pela ajuda na obtenção dos prontuários junto à Divisão de Arquivo Médico do HC FMUSP.

À Professora Doutora **Lilia de Souza Nogueira** e às doutorandas **Cristina Helena Constanti Settervall** e **Rita de Cássia Almeida Vieira**, que tanto me auxiliaram nesta jornada, sem medir esforços.

À Dra. **Maria Fernanda Jimenez**, pelo contato com a Universidade de Califórnia para realização do estágio.

A meu querido tio **Egidio Rodrigues de Alencar**, pela ajuda na elaboração do banco de dados, desde a iniciação científica.

Às enfermeiras **Camila Riberto Camargo**, **Debora Sardinha**, **Megumi Takamoto**, **Thaís Gabriel de Almeida Gai** e **Fernanda José**, pelo auxílio e dedicação especial na etapa de coleta de dados.

À **equipe da UTI do Trauma** do Hospital das Clínicas, pela colaboração e acolhimento durante a fase de coleta de dados.

Ao estatístico **Lucas Petri Damiani**, pela valiosa contribuição na orientação estatística.

Ao **Queni Winters**, pela prontidão e competência na revisão do texto.

Às **funcionárias da Secretaria da Pós-Graduação**, pela prontidão e apoio administrativo.

À Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa (CAPPesq) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, pela autorização do estudo.

*Ao Doutor **Roberto Camargo**, Diretor do Instituto Médico Legal do Estado de São Paulo, por permitir a consulta aos laudos de necropsia.*

*Ao Doutor **Victor Alexandre Percinio Gianvecchio**, por toda a disponibilidade e ajuda na obtenção dos laudos de necropsia.*

*Aos funcionários da **Divisão de Arquivo Médico do Hospital das Clínicas da FMUSP**, pela ajuda na obtenção dos prontuários.*

*Ao **Capítulo Brasileiro do Comitê de Trauma do Colégio Americano de Cirurgiões**, por todo o apoio.*

Ao meu namorado e a todos os meus familiares e amigos que entenderam a minha ausência.

Muito obrigada! Não teria sido possível sem vocês.

Domingues CA. Trauma and Injury Severity Score: análise de novos ajustes no índice [tese]. São Paulo: Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo; 2013.

RESUMO

Introdução: O Trauma and Injury Severity Score (TRISS) é considerado “padrão ouro” na análise de probabilidade de sobrevivência do doente traumatizado, apesar de suas limitações. Vários têm sido os esforços na tentativa de torná-lo mais acurado, tendo em vista seu importante papel nos Programas de Melhoria de Qualidade em Trauma. **Objetivos:** Propor três novos ajustes à equação do TRISS e comparar suas performances com o TRISS e o TRISS-like originais e com esses índices e o NTRISS com coeficientes ajustados à população do estudo; identificar se a técnica de imputação múltipla aumenta a acurácia das equações derivadas de bancos de dados com perdas e comparar o desempenho dos novos modelos quando derivados e aplicados em diferentes grupos de vítimas traumatizadas. **Método:** Trata-se de um estudo multicêntrico, retrospectivo, com vítimas de trauma internadas no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC FMUSP) e no Centro de Trauma da Universidade da Califórnia San Diego Medical Center (UCSD MC), no período de 1º de janeiro de 2006 a 31 de dezembro de 2010. As informações dos doentes foram agrupadas em Bancos de Dados Derivação e Teste, sendo o primeiro utilizado para derivar as equações e o segundo para validar as equações geradas. Os coeficientes dos modelos foram estabelecidos pela análise de regressão logística. A curva *Receiver Operating Characteristics* (ROC) foi utilizada para avaliar a performance dos modelos e o algoritmo de DeLonge et al. para comparar as áreas sob as curvas (AUC). **Resultados:** A casuística foi composta de 2.416 doentes do HC FMUSP (São Paulo, Brasil) e 8.172 participantes do UCSD MC (San Diego, EUA). Os novos modelos propostos foram o NTRISS-like, que incluiu as variáveis Melhor Resposta Motora (MRM), Pressão Artéria Sistólica (PAS),

New Injury Severity Score (NISS) e idade; o TRISS SpO₂, com as variáveis Escala de Coma de Glasgow, PAS, saturação periférica de oxigênio (SpO₂), Injury Severity Score, além da idade e o NTRISS-like SpO₂ (MRM + PAS + SpO₂ + NISS + idade). Todas as equações tiveram coeficientes ajustados para trauma contuso e penetrante. A técnica de imputação múltipla aplicada à derivação das equações não melhorou a acurácia dos modelos. Os modelos TRISS original, TRISS, TRISS-like e NTRISS com coeficientes ajustados e as novas propostas não apresentaram diferença estatisticamente significativa em sua performance. As novas equações ajustadas aos dados de São Paulo e as geradas com informações de San Diego apresentaram diferentes AUC ao serem aplicadas nos dois grupos de doentes dessas localidades. A acurácia sempre foi maior quando as equações foram aplicadas na população de San Diego.

Conclusões: Os novos modelos apresentaram boa acurácia (cerca de 89,5%) e desempenho similar a outros ajustes do índice TRISS anteriormente publicados; portanto, podem ser utilizados nas avaliações de qualidade da assistência ao traumatizado. Os ajustes dos índices de probabilidade de sobrevivência à realidade local de sua aplicação não melhoraram seu desempenho, resultado que reforça a incerteza sobre a necessidade desses ajustes, conforme o local de aplicação do índice.

PALAVRAS-CHAVE: enfermagem, traumatologia, ferimentos e lesões, índices de gravidade do trauma, avaliação de resultados

Domingues CA. Trauma and Injury Severity Score: analysis of new adjustments in the index [thesis]. São Paulo: Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo; 2013.

ABSTRACT

Introduction: Trauma and Injury Severity Score (TRISS) is considered the "gold standard" in the analysis of survival probability of trauma patients, despite its limitations. There have been several efforts to make it more accurate because of its important role in Trauma Quality Improvement Programmes. **Objectives:** To propose three new adjustments to the TRISS equation and compare their performances with the TRISS and TRISS-like originals and these indices and NTRISS with coefficients adjusted to the study population; identify if the multiple imputation technique increases the accuracy of the equations derived from databases with missing; and to compare the performance of the new models when derivatives and applied to different groups of trauma patients. **Methods:** This is a multicenter, retrospective study with trauma victims admitted to the Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC FMUSP) and the Trauma Center at the University of California San Diego Medical Center (UCSD MC) for the period between January 1st, 2006 and December 31st, 2010. The information of patients were grouped into two different databases: derivation and testing; the first one served to derive the equations and the second was used to validate the equations generated. The model coefficients were established by logistic regression analysis. Receiver Operating Characteristic curve (ROC) was used to evaluate the performance of the models and De Long et al. algorithm to compare the areas under the curves (AUC). **Results:** The casuistic consisted of 2,416 patients from HC FMUSP (São Paulo, Brazil) and 8,172 participants from UCSD MC (San Diego, USA). The new models proposed were NTRISS-like which included the variables Best Motor Response (BMR), Systolic Blood Pressure (SBP), New Injury Severity Score (NISS) and age; TRISS SpO₂ that included the

variables Glasgow Coma Scale, SBP, saturation of peripheral oxygen (SpO₂), Injury Severity Score and age; and NTRISS-like SpO₂ (BMR + SBP + SpO₂ + NISS + age). All equations had adjusted coefficients for blunt and penetrating trauma. The multiple imputation technique applied in the derivation of the equations did not improve the accuracy of the models. The original TRISS, and TRISS, TRISS-like and NTRISS with adjusted coefficients and the new proposals showed no statistically significant difference in performance. The new equations fitted to the São Paulo data and generated with information from San Diego showed different AUC when applied in the two patient groups in these localities. The accuracy was always higher when the equations were applied to the population of San Diego. **Conclusions:** The new models demonstrated good accuracy (about 89.5%) and similar performance to other TRISS adjustments previously published, and may be used in assessments of quality of care for traumatized. The survival probability scores adjustments to the local reality of its application did not improve its performance, a result that reinforces the uncertainty about the need for such adjustments, as the application site index.

KEYWORDS: nursing, traumatology, wounds and injuries, injury severity score, outcome assessment

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 -	Distribuição das 381 publicações de acordo com a utilização do TRISS. São Paulo, 2012	39
Quadro 2 -	Variáveis fisiológicas utilizadas nas equações modificadas, segundo desempenho. São Paulo, 2012	45
Quadro 3 -	Variáveis anatômicas utilizadas nas equações modificadas, segundo desempenho. São Paulo, 2012	46
Quadro 4 -	Modo de inclusão da idade nas equações modificadas, segundo desempenho. São Paulo, 2012	47
Figura 1 -	Mapa da Região Metropolitana de São Paulo segundo as áreas de abrangência dos hospitais universitários	50
Figura 2 -	Mapa do Condado de San Diego segundo as áreas de abrangência dos centros de trauma	51
Figura 3 -	Representação da composição dos bancos de dados	55
Figura 4 -	Representação da composição dos bancos de dados, destacando-se o banco em que o TRISS e o TRISS-like originais foram aplicados	58
Quadro 5 -	Valores atribuídos aos parâmetros do RTS	59
Figura 5 -	Representação da composição dos bancos de dados, destacando-se os bancos em que o TRISS, TRISS-like e NTRISS com coeficientes ajustados para a população do estudo foram derivados e aplicados	61
Figura 6 -	Representação da composição dos bancos de dados, destacando-se os bancos em que o NTRISS-like, o TRISS SpO ₂ e o NTRISS-like SpO ₂ foram derivados e aplicados	62
Quadro 6 -	Valores atribuídos à SpO ₂ . São Paulo - San Diego, 2006-2010	64
Quadro 7 -	Apresentação dos componentes utilizados nos modelos avaliados. São Paulo - San Diego,	65

2006-2010

Figura 7 -	Representação do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e imputado	66
Figura 8 -	Representação dos procedimentos de derivação e aplicação das equações do HC FMUSP e do UCSD MC	69
Quadro 8 -	Coeficientes para as equações do TRISS geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	82
Figura 9 -	Curvas ROC das equações do TRISS geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	83
Quadro 9 -	Coeficientes para as equações do TRISS-like geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	84
Figura 10 -	Curva ROC das equações do TRISS-like geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	84
Quadro 10 -	Coeficientes para as equações do NTRISS geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	85
Figura 11 -	Curva ROC das equações do NTRISS geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	86
Quadro 11 -	Coeficientes para as equações do NTRISS-like derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	87

Figura 12 -	Curva ROC das equações do NTRISS-like derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	87
Quadro 12 -	Coeficientes para as equações do TRISS SpO ₂ derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	89
Figura 13 -	Curva ROC das equações do TRISS SpO ₂ derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	89
Quadro 13 -	Coeficientes para as equações do NTRISS-like SpO ₂ derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	91
Figura 14 -	Curva ROC das equações do NTRISS-like SpO ₂ derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	91
Quadro 14 -	Coeficientes para o NTRISS-like, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	93
Quadro 15 -	Coeficientes para o TRISS SpO ₂ , para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	94
Quadro 16 -	Coeficientes para o NTRISS-like SpO ₂ , para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	95
Figura 15 -	Curva ROC do TRISS e do TRISS-like, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	96
Figura 16 -	Curva ROC do TRISS, TRISS-like e NTRISS com coeficientes ajustados, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	98

Figura 17 -	Curva ROC do NTRISS-like, TRISS SpO ₂ e NTRISS-like SpO ₂ para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	99
Figura 18 -	Curva ROC do TRISS com coeficientes originais, NTRISS e NTRISS-like SpO ₂ , para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	100
Quadro 17 -	Coeficientes para o NTRISS-like derivados do Banco de Dados Derivação do HC FMUSP e do UCSD MC, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	102
Quadro 18 -	Coeficientes para o TRISS SpO ₂ derivados do Banco de Dados Derivação do HC FMUSP e do UCSD MC, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	103
Quadro 19 -	Coeficientes para o NTRISS-like SpO ₂ derivados do Banco de Dados Derivação do HC FMUSP e do UCSD MC, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	103
Figura 19 -	Curvas ROC das equações, NTRISS-like, TRISS SpO ₂ e NTRISS-like SpO ₂ com coeficientes derivados do Banco de Dados de Derivação do HC FMUSP e do UCSD MC, aplicadas nos diferentes grupos, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Artigos selecionados segundo as características das publicações e local do estudo. São Paulo, 2012	39
Tabela 2 -	Artigos selecionados segundo características do método utilizado. São Paulo, 2012	40
Tabela 3 -	Artigos selecionados segundo características da população ou amostra. São Paulo, 2012	41
Tabela 4 -	Variações do TRISS (n=67) segundo ajustes na equação e desempenho em relação à equação original. São Paulo, 2012	43
Tabela 5 -	Estatística descritiva das características demográficas dos doentes admitidos no HCFMUSP e no UCSD MD. São Paulo - San Diego, 2006-2010	71
Tabela 6 -	Distribuição dos doentes admitidos no HCFMUSP e no UCSD MD, segundo as características do evento traumático e do atendimento pré-hospitalar. São Paulo - San Diego, 2006-2010	72
Tabela 7 -	Estatística descritiva das variáveis relacionadas à internação hospitalar dos doentes admitidos no HC FMUSP e no UCSD MD. São Paulo - San Diego, 2006-2010	74
Tabela 8 -	Estatística descritiva dos parâmetros fisiológicos à admissão dos doentes internados no HCFMUSP e no UCSD MD. São Paulo - San Diego, 2006-2010	76
Tabela 9 -	Estatística descritiva do número de regiões traumatizadas e de lesões por região corpórea dos doentes admitidos no HCFMUSP e no UCSD MD. São Paulo - San Diego, 2006-2010	77
Tabela 10 -	Distribuição dos doentes admitidos no HC FMUSP e no UCSD MD, segundo presença de lesão e MAIS das regiões corpóreas cabeça e pescoço, face, tórax, abdome e conteúdo pélvico, extremidades e cintura pélvica e superfície externa. São Paulo - San Diego, 2006-2010	78
Tabela 11 -	Estatística descritiva dos índices fisiológicos e anatômicos dos doentes admitidos no HC FMUSP	80

e no UCSD MD. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Tabela 12 - Estatística descritiva da probabilidade de sobrevivência dos doentes admitidos no HC FMUSP e no UCSD MD segundo TRISS original. São Paulo - San Diego, 2006-2010	81
Tabela 13 - Comparação da capacidade preditiva das equações do TRISS geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	83
Tabela 14 - Comparação da capacidade preditiva das equações do TRISS-like geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	85
Tabela 15 - Comparação da capacidade preditiva das equações do NTRISS geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	86
Tabela 16 - Comparação da capacidade preditiva das equações do NTRISS-like derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	88
Tabela 17 - Comparação da capacidade preditiva das equações do TRISS SpO ₂ derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	90
Tabela 18 - Comparação da capacidade preditiva das equações do NTRISS-like SpO ₂ derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	92

Tabela 19 - Comparação da capacidade preditiva do TRISS e do TRISS-like para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	97
Tabela 20 - Comparação da capacidade preditiva do TRISS, TRISS-like e NTRISS com coeficientes ajustados, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	98
Tabela 21 - Comparação da capacidade preditiva do NTRISS-like, TRISS SpO ₂ e NTRISS-like SpO ₂ para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	99
Tabela 22 - Comparação da capacidade preditiva do TRISS com coeficientes originais, NTRISS e NTRISS-like SpO ₂ , para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	101
Tabela 23 - Capacidade preditiva das equações, NTRISS-like, TRISS SpO ₂ e NTRISS-like SpO ₂ com coeficientes derivados do Banco de Dados Derivação do HC FMUSP e do UCSD MC, aplicadas nos diferentes grupos, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010	104

LISTA DE SIGLAS

AIS - Abbreviated Injury Scale

AO - abertura ocular

CID - Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde

ECGI - Escala de Coma de Glasgow

EUA - Estados Unidos da América

FC - frequência cardíaca

FR - frequência respiratória

GRAU - Grupo de Resgate e Atendimento às Urgências

HC FMUSP - Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

ISS - Injury Severity Score

MAIS - Maximum Abbreviated Injury Scale

MRM - melhor resposta motora

MRV - melhor resposta verbal

MTOS - Major Trauma Outcome Study

NISS - New Injury Severity Score

NTDB - National Trauma Data Bank

NTRISS - New Trauma and Injury Severity Score

PA - pressão arterial

PAS - pressão arterial sistólica

Ps - probabilidade de sobrevivência

RTS - Revised Trauma Score

SpO₂ - saturação periférica de oxigênio

TRISS - Trauma and Injury Severity Score

UCSD MC - University of California San Diego Medical Center

UTI - unidade de terapia intensiva

UPA - Unidade de Pronto Atendimento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
2	OBJETIVOS	35
2.1	GERAL	36
2.2	ESPECÍFICOS	36
3	REVISÃO DA LITERATURA	37
4	MATERIAL E MÉTODOS	48
4.1	TIPO DE ESTUDO	49
4.2	LOCAL DO ESTUDO	49
4.2.1	HC FMUSP	49
4.2.2	UCSD MC	51
4.3	CASUÍSTICA	52
4.4	ASPECTOS ÉTICOS	53
4.5	FONTE DE DADOS	53
4.5.1	HC FMUSP	53
4.5.2	UCSD MC	54
4.6	BANCOS DE DADOS	55
4.7	INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	56
4.8	VARIÁVEIS DE ESTUDO	56
4.9	MODELOS DE PROBABILIDADE DE SOBREVIDA ...	57
4.9.1	Modelos Tradicionais	57
4.9.2	Modelos com Coeficientes Ajustados à População do Estudo	60
4.9.3	Novos Modelos Propostos	62
4.10	TRATAMENTO DOS DADOS	65
4.10.1	Comparação da Acurácia de Modelos de Probabilidade de Sobrevida Derivados de Banco	

	de Dados com Perdas e em que foi Aplicada a Técnica de Imputação Múltipla para as Informações Faltantes	66
4.10.2	Identificação do Modelo de Probabilidade de Sobrevida mais Acurado entre os Grupos Modelos Tradicionais, Modelos com Coeficientes Ajustados à População do Estudo e Novos Modelos Propostos neste Estudo	67
4.10.3	Ajuste dos Coeficientes dos Novos Modelos aos Doentes das Instituições de São Paulo e San Diego e Comparação da Capacidade Discriminatória dessas Equações quando Aplicadas nos Doentes da Instituição que Derivou os Coeficientes e em Doentes da outra Instituição	68
5	RESULTADOS	70
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO	71
5.2	COMPARAÇÃO DA ACURÁCIA DE MODELOS DE PROBABILIDADE DE SOBREVIDA DERIVADOS DE BANCO DE DADOS COM PERDAS E EM QUE FOI APLICADA A TÉCNICA DE IMPUTAÇÃO MÚLTIPLA PARA AS INFORMAÇÕES FALTANTES	82
5.3	PROPOSIÇÃO DOS TRÊS NOVOS MODELOS DE PROBABILIDADE DE SOBREVIDA	93
5.4	IDENTIFICAÇÃO DO MODELO DE PROBABILIDADE DE SOBREVIDA MAIS ACURADO ENTRE OS GRUPOS MODELOS TRADICIONAIS, MODELOS COM COEFICIENTES AJUSTADOS À POPULAÇÃO DO ESTUDO E NOVOS MODELOS PROPOSTOS NESTE ESTUDO	96
5.4.1	Modelos Tradicionais	96
5.4.2	Modelos com Coeficientes Ajustados à População do Estudo	97
5.4.3	Novos Modelos Propostos neste Estudo	98
5.4.4	Modelo de Probabilidade de Sobrevida Mais Acurado	100
5.5	AJUSTE DOS COEFICIENTES DOS NOVOS MODELOS AOS DOENTES DAS INSTITUIÇÕES DE SÃO PAULO E SAN DIEGO E COMPARAÇÃO DA CAPACIDADE DISCRIMINATÓRIA DESSAS	

	EQUAÇÕES QUANDO APLICADAS NOS DOENTES DA INSTITUIÇÃO QUE DERIVOU OS COEFICIENTES E EM DOENTES DA OUTRA INSTITUIÇÃO	102
6	DISCUSSÃO	107
7	CONCLUSÕES	123
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	126
	APÊNDICE	137
	APÊNDICE A - Instrumento de Coleta de Dados	138
	ANEXOS	139
	ANEXO A - Aprovação da Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa	140
	ANEXO B - Aprovação da Comissão Científica do Instituto Médico Legal	141

1 INTRODUÇÃO

O trauma foi denominado a doença negligenciada da sociedade moderna já em 1966 e, desde então, pouco tem sido feito no combate dessa devastadora doença que continua vitimando milhões de pessoas em todo o mundo⁽¹⁾. As estatísticas de morbidade e mortalidade sobre os traumatismos são registradas como causas externas e estão compreendidas no Capítulo XX da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10)⁽²⁾. Segundo dados do Ministério da Saúde, no ano de 2010, no Brasil, 143.256 indivíduos morreram em decorrência dessas causas⁽³⁾.

Melhorias na prevenção do trauma e no controle da qualidade dos sistemas de atendimento ao traumatizado demonstraram efeitos mensuráveis e previsíveis em termos de vidas salvas e melhoria dos resultados⁽⁴⁾. Além disso, tem-se observado que a maneira mais adequada de se controlar os resultados dos sistemas de atendimento ao traumatizado são os Programas de Melhoria de Qualidade, cujas bases são os registros de trauma, com a utilização dos índices de gravidade⁽⁵⁾.

São vários os sistemas de pontuação disponíveis. Alguns são muito específicos; outros, porém, são universalmente aceitos e revistos periodicamente a fim de se tornarem mais precisos. A partir de 1982, sob a coordenação do Comitê de Trauma do Colégio Americano de Cirurgiões (Committee on Trauma of the American College of Surgeons), iniciou-se um estudo para avaliar os resultados da assistência prestada aos doentes traumatizados, denominado “Major Trauma Outcome Study” (MTOS), nos Estados Unidos e Canadá⁽⁶⁾. Desse estudo resultou o aperfeiçoamento do Trauma and Injury Severity Score (TRISS), um método matemático para cálculo da probabilidade de sobrevivência de uma vítima de trauma ou de uma população de traumatizados, proposto por autores americanos em 1981⁽⁶⁻⁸⁾.

O desenvolvimento da metodologia TRISS e o estabelecimento do MTOS representaram grande melhoria da

avaliação da qualidade do cuidado prestado ao traumatizado, levando este índice a ser considerado padrão ouro na avaliação de resultados⁽⁶⁻⁹⁾.

Para o cálculo do TRISS, é necessária a utilização de dois índices, o Revised Trauma Score (RTS) e o Injury Severity Score (ISS), além de considerar a idade do doente e o tipo de trauma – contuso ou penetrante⁽⁶⁾. Limitações apontadas ao TRISS envolvem, principalmente, o RTS e o ISS, mas, a despeito delas, o TRISS continua sendo amplamente utilizado como modelo matemático de predição de sobrevida em trauma⁽¹⁰⁻¹¹⁾.

O RTS, um índice de gravidade fisiológico, considera as variáveis escore da Escala de Coma de Glasgow (ECGI), valor da pressão arterial sistólica (PAS) e valor da frequência respiratória (FR) no momento da admissão hospitalar da vítima, preferencialmente em um centro de trauma⁽¹²⁾.

Nos últimos anos, uma grande dificuldade para o cálculo do RTS decorre do aumento do número de intubações endotraqueais, de sedações e de bloqueios neuromusculares durante o atendimento pré-hospitalar, o que inviabiliza a obtenção do valor do escore da ECGI e da FR espontânea à admissão hospitalar^(11,13). Dessa maneira, essas intervenções realizadas durante o atendimento pré-hospitalar interferem na avaliação inicial do doente na sala de trauma e, conseqüentemente, nos modelos de probabilidade de sobrevida. Estudos mostram que os doentes submetidos à intubação endotraqueal, quando analisados separadamente, são os mais gravemente traumatizados e com alta taxa de mortalidade. Conseqüentemente, a exclusão dessas vítimas gera viés nos resultados, uma vez que eles são excluídos da análise pelo TRISS^(6,11,13).

A variação da metodologia TRISS proposta por Offner et al. em 1992, denominada TRISS-like, permitiu a inclusão de doentes que foram submetidos à intubação endotraqueal nas análises de probabilidade de sobrevida de vítimas de trauma^(4,11).

Para esse novo modelo, da mesma forma que para o TRISS, a probabilidade de sobrevivência foi calculada utilizando-se modelo de regressão que incluía as variáveis idade e ISS; entretanto, o RTS foi substituído pelo escore do item melhor resposta motora (MRM) da ECGI (1 a 6) e pelo valor atribuído pelo RTS à PAS (0 a 4)⁽¹¹⁾.

A metodologia TRISS-like demonstrou performance similar ao já bem estabelecido TRISS, mas com a vantagem adicional de ser aplicável a doentes intubados, isto é, casos presumivelmente graves^(11,14). É importante ressaltar que a metodologia TRISS-like foi desenvolvida com doentes vítimas de trauma contuso que não fizeram uso de bloqueadores neuromusculares. As vítimas de trauma penetrante não fizeram parte do estudo em razão da baixa frequência desse mecanismo na população utilizada para o desenvolvimento desse índice⁽¹¹⁾.

Estudos já foram realizados utilizando o TRISS-like para predição de mortalidade em doentes traumatizados intubados, mostrando resultados comparáveis ao TRISS e com a possibilidade de se incluir doentes cuja frequência respiratória de admissão não constava nos registros hospitalares^(4,14-17). Apesar de o TRISS-like ter sido desenvolvido para uma população de doentes vítimas de trauma contuso, ele já foi utilizado em populações de trauma penetrante, sem prejuízos na predição da mortalidade⁽¹⁵⁻¹⁶⁾.

No entanto, se for considerado que a mortalidade precoce no trauma está geralmente associada a alterações dos sistemas nervoso central, cardiovascular e também respiratório, a presença de uma variável relacionada a este último sistema deve acrescentar acurácia ao índice⁽¹⁸⁾.

A FR é utilizada como parâmetro fisiológico para cálculo do RTS; no entanto, a obtenção do seu valor demanda tempo, muitas vezes não disponível no cenário de atendimento inicial ao traumatizado; seu limite de normalidade é muito amplo; e valores anormais podem não estar diretamente relacionados a

déficits da função respiratória, por exemplo, no doente com dor e estresse psicológico, muito frequente entre as vítimas de trauma⁽¹⁹⁾.

Por outro lado, a oximetria de pulso tem ganhado espaço como parâmetro respiratório⁽¹⁹⁾. A saturação periférica de oxigênio (SpO₂) permite avaliar a qualidade da perfusão tecidual do doente traumatizado, sendo de rápida e fácil mensuração. Seu valor pode ser obtido de imediato por meio da colocação de um oxímetro de pulso, equipamento disponível na grande maioria dos serviços de emergência, de baixo custo e fácil transporte.

Um único estudo foi realizado com a finalidade de avaliar o papel da FR e da SpO₂ como preditores de mortalidade em doentes traumatizados. Para isso, a variável FR foi neutralizada na equação do RTS – recebeu valor de 20 min⁻¹ em todos os doentes. Novos modelos foram derivados, adicionando-se à equação do TRISS a FR ou a SpO₂, isoladamente (RTS com FR neutralizada + ISS + idade + FR e RTS com FR neutralizada + ISS + idade + SpO₂). Os resultados desse estudo demonstraram que a FR e a SpO₂ não foram bons preditores de mortalidade individualmente e que, quando adicionadas à equação do TRISS com coeficientes ajustados para esse novo modelo e com a FR do RTS neutralizada, também não melhoraram a capacidade preditiva desses índices⁽¹⁹⁾.

No entanto, o próprio estudo refere suas limitações: o RTS é considerado na equação do TRISS como um todo, ou seja, avaliando os parâmetros circulatório, neurológico e respiratório; neutralizar o valor da FR deixa o RTS incompleto, ou seja, sem o parâmetro referente à condição ventilatória⁽¹⁹⁾. Dessa maneira, a substituição do RTS, na equação original do TRISS, pelas variáveis escore na ECGI, PAS e SpO₂ pode resolver tal limitação.

Outra crítica em relação ao TRISS envolve o índice anatômico, o ISS. Para o cálculo do ISS consideram-se seis regiões corpóreas (1- cabeça e pescoço; 2- face; 3- tórax; 4- abdômen ou conteúdo pélvico; 5- extremidades ou cintura pélvica; 6- superfície externa) e selecionam-se as três lesões mais graves em três regiões

distintas⁽²⁰⁾. Assim, o ISS não considera mais de uma lesão por região corpórea, subestimando, segundo alguns autores, a gravidade do trauma⁽²¹⁻²⁴⁾.

Embora o ISS tenha sido considerado um dos melhores índices de gravidade por 20 anos, em 1997, foi proposta uma revisão do ISS a fim de torná-lo mais acurado para determinação da mortalidade⁽²⁵⁾. A nova versão, o New Injury Severity Score (NISS), passou a considerar as três lesões mais graves para o cálculo da gravidade, independentemente da região corpórea afetada, buscando assim aumentar a sensibilidade do índice, uma vez que o doente traumatizado pode apresentar duas ou mais lesões graves na mesma região corpórea⁽²¹⁻²⁴⁾.

A habilidade do ISS *versus* NISS para predição de mortalidade já foi estudada por diversos autores e vários estudos demonstraram superioridade do NISS^(21-22,26-29), ao passo que outros^(25,30-31) não revelaram diferença significativa entre a capacidade preditiva do ISS e do NISS para mortalidade. Nenhum estudo demonstrou superioridade do ISS para prever mortalidade, indicando que dividir o corpo em regiões pode ser desnecessário e até não recomendado tendo em vista o aumento da complexidade da tarefa para calcular o escore e a acurácia obtida na previsão de mortalidade.

Considerando-se essas observações, o papel do TRISS na prática clínica e sua projeção na comunidade científica, alguns estudos já foram realizados substituindo-se o ISS pelo NISS no cálculo do TRISS (resultando no New Trauma and Injury Severity Score – NTRISS), a fim de comparar a eficácia desses indicadores na predição de sobrevida das vítimas de trauma. No entanto, ainda não há consenso, pois os três estudos que avaliaram a população de trauma em geral encontraram resultados divergentes: em um estudo, o NTRISS foi melhor; no outro, o TRISS foi mais acurado para prever sobrevida; e, no terceiro, os dois índices apresentaram desempenho semelhante^(24,32-33). Outro estudo, realizado com

vítimas de trauma abdominal submetidas a laparotomia, demonstrou melhor desempenho do NTRISS para prever sobrevivência⁽³⁴⁾. Vale ressaltar que, no estudo em que o TRISS foi melhor que o NTRISS, para ambos os modelos foram derivados coeficientes ajustados à população do estudo⁽³²⁾.

A despeito das críticas, a metodologia TRISS é uma ferramenta bastante adequada para avaliar a qualidade do cuidado prestado e prever melhorias no atendimento ao traumatizado⁽³⁵⁾. Segundo alguns pesquisadores, seu valor preditivo pode ser maximizado quando são utilizados coeficientes ajustados à própria população em que está sendo aplicado⁽³⁶⁻⁴³⁾. Nesses casos, as variáveis do modelo original são mantidas e uma nova equação de regressão logística é derivada com os coeficientes ajustados à população estudada.

Tendo em vista os esforços para aprimorar a metodologia TRISS e a avaliação dos resultados na assistência ao doente traumatizado, três novas variações foram analisadas neste estudo e comparadas aos modelos já apresentados na literatura científica, TRISS e TRISS-like com coeficientes originais e os mesmos índices, além do NTRISS, com coeficientes ajustados à população estudada.

A primeira nova proposta reuniu as variáveis fisiológicas do TRISS-like e a variável anatômica do NTRISS, originando o NTRISS-like e tendo como parâmetros para o seu cálculo a MRM, a PAS e o NISS, além da idade e do mecanismo de trauma.

A segunda e terceira propostas incluíram a variável SpO₂: em um dos modelos, o TRISS teve o RTS substituído por valores atribuídos ao escore da ECGI, PAS e SpO₂, dando origem ao TRISS SpO₂; na outra proposta, o valor atribuído à SpO₂ foi acrescentado ao NTRISS-like, originando o NTRISS-like SpO₂.

Todas as análises e comparações foram realizadas na tentativa de se determinar o indicador mais acurado para prever

a probabilidade de sobrevivência em doentes traumatizados e, conseqüentemente, identificar o melhor modelo para contribuir para a avaliação da qualidade da assistência prestada às vítimas de trauma pela equipe multidisciplinar.

A qualidade da assistência prestada está diretamente relacionada aos resultados no trauma, principalmente à mortalidade. Diferentes sistemas de atendimento à vítima de trauma existem ao redor do mundo para que a melhor assistência seja oferecida a esses doentes. Quanto melhor e mais integrada a estrutura de atendimento ao traumatizado, maior a chance e a probabilidade da vítima ter acesso a todos os recursos necessários para o seu atendimento. Um sistema adequado de atendimento ao traumatizado deve integrar serviços que prestem cuidados desde o atendimento pré-hospitalar até a reabilitação, de acordo com a complexidade das vítimas, buscando assim adequar a utilização dos recursos regionais e oferecer ao traumatizado uma assistência de boa qualidade.

Em estudo realizado em 18 hospitais designados Centros de Trauma Nível I e 51 hospitais que não são centros de trauma, em 14 estados norte-americanos, demonstrou-se que o risco de morte é significativamente menor quando o doente traumatizado é atendido em um centro de trauma do que em um hospital sem essa designação, reforçando a necessidade dos sistemas de trauma regionalizados, que têm como peça principal os centros de trauma⁽⁴⁴⁻⁴⁵⁾.

A designação centro de trauma foi dada pela primeira vez em 1976 pelo Comitê de Trauma do Colégio Americano de Cirurgiões, que publicou critérios para categorizar os hospitais de acordo com os recursos disponíveis para oferecer os diferentes níveis de cuidados para os doentes traumatizados. Desde então, estados norte-americanos têm utilizado esses critérios como base para designação dos centros de trauma dentro de sistemas de trauma regionais⁽⁴⁶⁾.

A classificação dos centros de trauma varia de acordo com os recursos disponíveis e a complexidade dos cuidados prestados⁽⁴⁶⁻⁴⁷⁾:

✓ Centro de Trauma Nível I – centro que dispõe de recursos regionais e serve, em geral, às grandes cidades e áreas com população densa; é um hospital de referência para o sistema. Essa instituição deve atender um grande número de doentes com determinado nível de gravidade: pelo menos 1.200 traumatizados por ano, 20% dos quais devem apresentar valor de ISS maior ou igual a 15. Espera-se que a média de atendimentos por cirurgião seja de 35 doentes com ISS igual ou superior a 15, por ano. O centro de trauma nível I deve fazer pesquisas e ser um líder em atividades de divulgação, educação e prevenção do trauma. Idealmente, deve estar ligado a programas de educação e treinamento em trauma para as equipes multidisciplinares.

✓ Centro de Trauma Nível II – pode ser uma instituição acadêmica, pública ou privada, localizada na zona urbana ou rural. Instituição que pode oferecer amplos cuidados ao traumatizado em dois ambientes diferentes: área de população densa, onde um centro de trauma nível II complementa a atividade clínica e o expertise do centro de trauma nível I; nesse cenário, os dois centros trabalham em conjunto para otimizar os recursos dirigidos ao tratamento de todos os traumatizados em suas áreas, permitindo o fluxo de doentes entre os hospitais, dependendo dos recursos e especialidades. No segundo ambiente, em áreas de menor densidade populacional, o centro de trauma nível II funciona como referência para trauma em uma determinada área geográfica, já que o centro de trauma nível I não está geograficamente perto. Os padrões de volume e qualidade do atendimento dependem da área geográfica coberta, da densidade da população, dos recursos disponíveis e do amadurecimento do sistema de trauma. Seus programas devem incorporar instituições menores, na mesma área de atendimento.

✓ Centros de Trauma Níveis III / IV – são ideais em regiões que não têm acesso imediato a centros de trauma nível I ou II. O nível III deve ter cobertura de cirurgia geral continuamente e o nível IV, cobertura médica 24 horas. Devem ser capazes de prestar atendimento inicial para a maioria dos doentes traumatizados, contando com uma equipe multidisciplinar organizada de reanimação para as vítimas mais gravemente traumatizadas. A existência de acordos de transferência com outros centros de trauma é fundamental para garantir o encaminhamento de doentes cujas necessidades ultrapassem seus recursos. Os centros de trauma níveis III e IV precisam estar envolvidos com a prevenção do trauma e possuir um programa ativo de divulgação em sua comunidade.

No Brasil, a designação centros de trauma não faz parte do Sistema Único de Saúde (SUS)⁽⁴⁸⁾. O atendimento ao traumatizado é prestado no contexto da Política Nacional de Atenção às Urgências⁽⁴⁹⁻⁵⁰⁾.

Em 2002, diante da necessidade de uma política de enfrentamento às urgências e emergências, de origem traumática ou não, o Ministério da Saúde aprovou a Portaria GM nº 2.048, que definiu para todo o território nacional os Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência, com as diretrizes para funcionamento de sistemas de atendimento a urgências de forma regionalizada e hierarquizada, desde a fase de atendimento pré-hospitalar até intra-hospitalar e de reabilitação. Suas diretrizes foram recentemente modificadas pela Portaria nº 1.600, que reformulou a Política Nacional de Atenção às Urgências e trouxe a proposição da Rede de Atenção às Urgências no Sistema Único de Saúde⁽⁵¹⁻⁵²⁾.

O componente hospitalar da Rede de Atenção às Urgências abrange as portas hospitalares de urgência, as enfermarias clínicas de retaguarda e de longa permanência, os leitos de cuidados intensivos e a reorganização das linhas prioritárias de cuidados. Os componentes hospitalares são classificados em

Hospitais Geral, Especializado Tipo I e Especializado Tipo II, de acordo com a área de abrangência, a cobertura, a existência de serviços especializados e os recursos humanos⁽⁵²⁻⁵³⁾.

Diferenças importantes são, portanto, observadas entre os sistemas americano e brasileiro, podendo-se destacar a exclusividade de atendimento ao traumatizado no sistema americano e sua maturidade ante às recentes propostas de instituir uma rede de atenção às urgências no território brasileiro. Há também de se considerar as fragilidades do SUS, que propõe atendimento gratuito integral e universal à população sem apresentar, no entanto, estrutura e qualificação para tal cobertura⁽⁴⁸⁾.

Além disso, diferenças culturais, geográficas e demográficas associadas ao nível e qualidade do atendimento pré e intra-hospitalar podem interferir nos resultados obtidos por sistemas regionais e centros hospitalares, sendo essa também uma limitação apontada à metodologia TRISS.

O TRISS tem recebido críticas por ter sido baseado em um banco de dados de vítimas de trauma em território americano e canadense, apresentando resultados e coeficientes de regressão relativos à realidade desses países.

Ainda que seus sistemas de atendimento ao traumatizado possam ser considerados ideais e, portanto, seus resultados possam servir como metas a serem alcançadas por outros países, eles não repercutem as dificuldades de atendimento enfrentadas nessas outras localidades, diante de características geográficas e sociodemográficas específicas, dos padrões do sistema de atendimento à saúde e de morbidade e mortalidade local.

Considerando essas críticas apontadas à metodologia TRISS, optou-se por também avaliar a acurácia dos três novos modelos de probabilidade de sobrevivência propostos nesta pesquisa em duas diferentes realidades.

Para isso, a acurácia dos novos modelos foi avaliada em bancos de dados diversos, específicos para teste dos

modelos de regressão. Um deles é composto de doentes atendidos e internados em hospital especializado tipo II, localizado no município de São Paulo. O outro é formado por vítimas internadas em centro de trauma nível I do Condado de San Diego, Estados Unidos, além de um banco de dados com os traumatizados de ambas instituições.

De acordo com o que foi exposto e fundamentado no conhecimento apresentado, foram elaborados os objetivos deste estudo, que pretende contribuir para responder questionamentos que permeiam a utilização dos índices de probabilidade de sobrevivência em vítimas de trauma, visando à qualidade do atendimento ao traumatizado.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

✓ Propor e avaliar a acurácia de três novos modelos de probabilidade de sobrevivência de vítimas de trauma.

2.2 ESPECÍFICOS

✓ Propor três novos modelos de probabilidade de sobrevivência com base nas variáveis fisiológicas escore da ECGI ou MRM, PAS e SpO₂, nas variáveis anatômicas ISS ou NISS, na idade e no mecanismo do trauma;

✓ Comparar a acurácia de modelos de probabilidade de sobrevivência derivados de banco de dados com perdas e nos quais foi aplicada a técnica de imputação múltipla para as informações faltantes;

✓ Identificar o modelo de probabilidade de sobrevivência mais acurado entre os três grupos: modelos tradicionais (TRISS e TRISS-like), modelos com coeficientes ajustados à população do estudo (TRISS, TRISS-like e NTRISS) e novos modelos propostos neste estudo (NTRISS-like, TRISS SpO₂ e NTRISS-like SpO₂);

✓ Ajustar os coeficientes dos novos modelos (NTRISS-like, TRISS SpO₂ e NTRISS-like SpO₂) aos doentes da instituição de São Paulo e de San Diego e comparar a capacidade discriminatória dessas equações quando aplicadas aos doentes da instituição que derivou os coeficientes e em doentes da outra instituição.

3 REVISÃO DA LITERATURA

Considerando-se todas as limitações do TRISS apontadas na literatura e as modificações propostas para esse índice na tentativa de aprimorar a sua acurácia, foi realizada revisão integrativa que teve como objetivo identificar e avaliar os estudos que propuseram modificações na equação original do TRISS e compararam a capacidade discriminatória da equação modificada com a original, para predição de sobrevida. Nesta revisão, foram consideradas como equações originais do TRISS as que utilizaram os coeficientes derivados do MTOS em 1987 e 1995⁽⁵⁴⁻⁵⁶⁾.

Foi realizada pesquisa nas bases de dados Pubmed, Medline, Lilacs e Scielo com a palavra “TRISS” e considerados os estudos publicados até o ano de 2012. Foram localizados 433 estudos e, após a leitura dos seus resumos, excluídos 52 estudos que apresentavam as características estabelecidas como critérios para exclusão: artigos que não estavam em língua inglesa, portuguesa ou espanhola; artigos que não estavam relacionados ao Trauma and Injury Severity Score – utilizavam a abreviatura TRISS para outros termos e artigos de revisão de literatura.

A análise dos 381 resumos restantes possibilitou a seleção de 78 artigos, que, quando lidos na íntegra, permitiram identificar 32 publicações que cumpriam o objetivo desta revisão. Nesta seleção, as análises foram realizadas por dois avaliadores de forma independente e, na vigência de discordância, um terceiro avaliador foi consultado e a opinião da maioria considerada. Após essa avaliação, os estudos foram classificados de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1 - Distribuição das 381 publicações de acordo com a utilização do TRISS. São Paulo, 2012

Utilização do TRISS	Nº
Aplicação do TRISS, TRISS-like e New TRISS-like como preditores de sobrevida	263
Comparação da performance do TRISS com a de outros índices	74
Propostas de variações do TRISS e comparação com a equação original	32
Propostas de variações do TRISS sem comparação com a equação original	11
Artigo não obtido na íntegra	1

A seguir, apresentam-se tabelas e quadros com a análise descritiva dos 32 estudos que estavam de acordo com os objetivos desta revisão^(11,19,24,33-43,57-74).

Tabela 1 - Artigos selecionados segundo as características das publicações e local do estudo. São Paulo, 2012

Ano de Publicação	Nº	%
1991-1995	5	15,6
1996-2000	5	15,6
2001-2005	6	18,8
2006-2010	11	34,4
2011-2012	5	15,6
País de Publicação	Nº	%
Brasil	2	6,3
Escandinávia	1	3,1
EUA	26	81,3
Inglaterra	1	3,1
Nova Zelândia	1	3,1
Turquia	1	3,1
Idioma de Publicação	Nº	%
Inglês	31	96,9
Português	1	3,1
Local do Estudo	Nº	%
Austrália	1	3,1
Brasil	2	6,3
Canadá	3	9,4
Canadá + EUA	1	3,1
EUA	17	53,2
EUA + Nova Zelândia	1	3,1
França	1	3,1
Holanda	1	3,1
Japão + Tailândia	2	6,3
Nova Zelândia	1	3,1
Reino Unido	1	3,1
Turquia	1	3,1

A partir de 2006 houve aumento do número de publicações com propostas de modificações do TRISS. Essa tendência se manteve e, nos anos de 2011 e 2012, foram publicados 5 estudos abordando a temática^(24,68-72). A maioria desses estudos foi desenvolvida e publicada nos EUA^(11,37,39,41,43,57-58,60-61,63-68,71-74), sendo, dessa forma, o inglês o idioma mais frequente de publicação^(11,19,24,33,35-43,57-74). O destaque apresentado pelos EUA deve-se, em grande parte, ao sistema de trauma consolidado neste país e ao interesse de organizações e associações relacionadas em verificar os resultados e melhorar a assistência prestada aos doentes traumatizados.

Tabela 2 - Artigos selecionados segundo características do método utilizado. São Paulo, 2012

Direcionalidade do Estudo	Nº	%
Prospectivo	3	9,4
Retrospectivo	28	87,5
Prospectivo / Retrospectivo	1	3,1
Fonte de Dados	Nº	%
Banco de Dados	26	81,3
Banco de Dados / Registros Hospitalares	1	3,1
Registros Hospitalares	4	12,5
Registros do Pré-Hospitalar e Hospitalares	1	3,1
Extensão do Estudo	Nº	%
Institucional	9	28,1
Multicêntrico internacional	3	9,4
Multicêntrico nacional	20	62,5
Tempo de Abrangência dos Dados	Nº	%
≤ 5 anos	22	62,8
> 5 e ≤ 10 anos	7	21,9
> 10 e ≤ 15 anos	1	3,1
> 15 anos	1	3,1
Não informado	1	3,1

O predomínio de estudos retrospectivos (87,5%)^(11,24,33,35-43,57-61,64-74), multicêntricos nacionais (62,5%)^(19,35,36,38-39,41-43,57-62,64,67,70-71,73-74), utilizando como fonte de dados os bancos de dados (81,3%)^(35-43,57-62,64-74) e com período de abrangência de até 5 anos (62,8%)^(11,19,24,33,36-37,41-43,57,59-65,69-72,74)

denota a realização de estudos por grupos de pesquisadores que fazem parte de sistemas de trauma já estabelecidos, com registros de dados sistematizados.

Tabela 3 - Artigos selecionados segundo características da população ou amostra. São Paulo, 2012

Tipo de Trauma	Nº	%
Contuso	13	40,6
Contuso / Penetrante	18	56,3
Penetrante	-	-
Não informado	1	3,1
Clientela	Nº	%
Adulta	18	56,3
Adulta / Pediátrica	6	18,8
Pediátrica	2	6,3
Não informado	6	18,8
Tamanho da População ou Amostra	Nº	%
≤ 500	1	3,1
501 – 1.000	6	18,8
1.001 – 5.000	9	28,1
5.001 – 10.000	3	9,4
> 10.000	13	40,6

A maioria dos estudos incluiu doentes vítimas de trauma contuso e penetrante (56,3%)^(19,24,34-36,39,42-43,57,60,63,65-67,71-74), seguido por trauma apenas contuso (40,6%)^(11,37-38,40-41,58-59, 61-62,64,68-70). Nenhum estudo abordou apenas o trauma penetrante. A clientela mais comumente estudada foi a adulta, analisada em 18 estudos^(11,19,24,33-34,36,38,40-41,58-59,61,64-65,67-68,71-72), seguida por 6 estudos que abordaram tanto a clientela adulta quanto a pediátrica^(39,42-43,57,60,66). O tamanho da amostra variou de 34 a 2.350.596 indivíduos. Amostras maiores do que 10.000 (40,6%) foram as mais frequentes^(38-39,43,57-58,61,68-74).

De acordo com as modificações propostas, os estudos apresentaram de uma a dez equações modificadas. Houve predomínio de estudos que trabalharam com apenas uma equação modificada (43,8%)^(11,24,33-34,38,41-42,58,60,63-64,66-67,72), seguidos por 2

equações (18,8%)^(37,61,62,71,73,74). Nos 32 estudos analisados foram derivadas 83 equações, variações do TRISS.

Do total de equações, 81,9% substituíram os coeficientes da equação original^(11,35-43,57,60-70,72-74), 56,3% modificaram a variável fisiológica^(11,19,35-36,38-39,41,58,62-63,65-66,68-72,74) e 41,0% alteraram a variável anatômica^(24,33-34,38-41,43,61,63,65-66,68,70-72,73). Em 33,7% das equações, novas variáveis foram incluídas^(37-40,43,59-60,66,68-69,71-72).

O resultado de 16 equações estava restrito a grupos específicos de doentes. Essas equações não tiveram seu desempenho avaliado após os ajustes pois havia limitações em sua aplicabilidade^(39,43,57,60-63,65,67,74). A Tabela 4 apresenta o desempenho das 67 equações de acordo com os ajustes na equação.

Tabela 4 - Variações do TRISS (n=67) segundo ajustes na equação e desempenho em relação à equação original. São Paulo, 2012

Ajustes na equação	Desempenho em relação à equação original			TOTAL
	Melhor	Equivalente	Pior	
Coeficientes	3	6	1	10
Coeficientes + inclusão de variáveis	1	-	-	1
Coeficientes + variável fisiológica	3	3	-	6
Coeficientes + variável anatômica	-	3	-	3
Coeficientes + idade	2	-	-	2
Coeficientes + idade + inclusão de variáveis	1	-	-	1
Coeficientes + variável fisiológica + anatômica	2	5	1	8
Coeficientes + variável fisiológica + anatômica + inclusão de variáveis	1	-	1	2
Coeficientes + variável fisiológica + idade	4	1	-	5
Coeficientes + variável fisiológica + idade + inclusão de variáveis	1	-	-	1
Coeficientes + variável fisiológica + anatômica + idade	8	1	-	9
Coeficientes + variável fisiológica + anatômica + idade + inclusão de variáveis	2	-	-	2
Coeficientes + variável anatômica + idade	-	1	-	1
Coeficientes + variável anatômica + idade + inclusão de variáveis	1	-	-	1
Variável fisiológica	-	7	-	7
Variável fisiológica + anatômica + idade	2	-	-	2
Variável anatômica	2	1	-	3
Idade	1	-	-	1
Idade + inclusão de variáveis	1	-	-	1
Inclusão de variáveis	-	1	-	1
TOTAL	35	29	3	67

Os resultados da Tabela 4 mostram que os ajustes dos coeficientes foram bastante frequentes nas equações, porém seus resultados não mostraram uma clara tendência de melhora no desempenho dos modelos com esse tipo de modificação: quando realizado ajuste exclusivamente dos coeficientes, os resultados mostraram melhora de desempenho somente em 3 de 10 equações; nas modificações combinadas que incluíram ajuste de coeficientes, 26 de 42 equações tiveram melhor desempenho.

Propostas com modificações na variável fisiológica e anatômica também apresentaram indefinição no resultado de desempenho. Em relação aos ajustes na variável fisiológica, as mudanças isoladas não reverteram em melhora de desempenho do modelo e as combinadas ora geraram melhora (23 equações) e ora resultaram em manutenção ou piora de desempenho em relação ao TRISS (12 equações). Quanto à variável anatômica, entre as três mudanças isoladas propostas, duas reverteram em melhora de desempenho. As 28 modificações combinadas resultaram em melhora de desempenho em 16 propostas.

A idade e a inclusão de novas variáveis nas equações ocorreram menos nos estudos; no entanto, mostraram com maior frequência melhora de desempenho das equações. A mudança na forma de inclusão da idade nas propostas resultou em melhora em 23 das 26 equações e a inclusão de novas variáveis reverteu em melhora de 8 entre 10 equações. A variável introduzida que melhorou o desempenho do TRISS foi gênero; comorbidades ora melhorou a capacidade preditiva do índice, ora não apresentou diferença. A introdução da variável mecanismo de trauma como variável da equação foi contraditória: melhorou ou piorou o desempenho do índice.

As características das mudanças das 67 equações segundo desempenho estão apresentadas nos Quadros 2, 3 e 4.

Quadro 2 - Variáveis fisiológicas utilizadas nas equações modificadas, segundo desempenho. São Paulo, 2012

MODIFICAÇÃO DA VARIÁVEL FISIOLÓGICA	
Desempenho das Equações	Variáveis Fisiológicas Utilizadas
Melhor ^(36,38-39,41,68-72)	ECGI + PAS + FR ECGI + PAS + FR como splines cúbicos ECGI + PAS + FR estratificados em 10 categorias ECGI como variável contínua + PAS + FR ECGI + PAS ECGI isoladamente MRM isoladamente
Equivalente ^(11, 19,35-36, 39,58,65,70)	RTS com valores da cena RTS com FR neutralizada + FR RTS com FR neutralizada + SpO ₂ ECGI + PAS + FR ECGI + PAS + FR/2 ECGI + PAS PAS da cena + frequência cardíaca da cena PAS + frequência cardíaca MRM + PAS MRM isoladamente Excesso de bases
Pior ^(66,70)	ECGI + PAS + FR Excesso de bases

Nas modificações relacionadas às variáveis fisiológicas, observou-se que melhora da performance ocorreu com a exclusão do RTS do índice, porém as variáveis ECGI, MRM, PAS e FR tiveram desempenhos variados quando substituíram o RTS. O excesso de base, a frequência cardíaca e os valores de cena dos parâmetros fisiológicos não melhoraram o desempenho do índice e o uso da SpO₂ com a FR neutralizada no RTS também não resultou em melhora.

Quadro 3 - Variáveis anatômicas utilizadas nas equações modificadas, segundo desempenho. São Paulo, 2012

MODIFICAÇÃO DA VARIÁVEL ANATÔMICA	
Desempenho das Equações	Variáveis Anatômicas Utilizadas
Melhor ^(24,34,39-41,68,70-72)	ISS submetido a fracionamento polinomial ISS como variável categórica ISS como spline cúbico Survival Risk Ratios Abbreviated Injury Scale (AIS) NISS Anatomic Profile Score (APS) Optimal Consensus International Classification of Disease Based Injury Severity Score (ICISS) Trauma Registry Abbreviated Injury Scale Score (TRAIS)
Equivalente ^(33,39-40,61,65,70,73)	ISS submetido a fracionamento polinomial ISS como variável categórica Survival Risk Ratios NISS Modified Anatomical Profile (mAP) International Classification of Disease Based Injury Severity Score (ICISS) Retirada da variável anatômica
Pior ^(66,70)	Traumatismo craniencefálico (presença/ausência) Retirada da variável anatômica

Além de alterações na forma de introduzir o ISS na equação do TRISS, diferentes índices anatômicos foram propostos para substituir o ISS. Os resultados dessas mudanças foram algumas vezes melhora de desempenho do índice e outras não. A proposta de exclusão da variável anatômica não favoreceu a performance do TRISS.

Quadro 4 - Modo de inclusão da idade nas equações modificadas, segundo desempenho. São Paulo, 2012

MODIFICAÇÃO DA VARIÁVEL IDADE	
Desempenho das Equações	Descrição
Melhor ^(37-,41,59,68-69,71-72)	Idade como variável categórica (4 categorias ou mais) Idade como variável contínua Idade como spline cúbico
Equivalente ^(35,39-40)	Idade como variável categórica (4 categorias) Idade como variável contínua

A variável idade foi considerada como variável categórica (mínimo de 4 categorias), contínua ou spline cúbico. Nas duas primeiras formas, apresentou tanto melhora do desempenho da equação quanto manutenção da acurácia. Os achados nessa revisão em relação à expressão da idade na equação do TRISS sugerem a necessidade de reavaliação. O ponto de corte de 55 anos precisa ser revisto, uma vez que os avanços da medicina influenciaram diretamente os fatores relacionados à reserva fisiológica do doentes, assim como a oferta de recursos para tratamento.

Todas as equações derivadas de bancos de dados multicêntricos internacionais, independentemente da modificação, apresentaram melhora da capacidade preditiva.

Registros de trauma, como bancos de dados regionais e nacionais, favorecem a realização de pesquisas com a finalidade de melhorar a acurácia dos índices de gravidade e, conseqüentemente, a qualidade da assistência prestada ao doente traumatizado. Dessa maneira, torna-se urgente a necessidade do estabelecimento de um sistema de trauma nacional em um país de dimensões continentais como o Brasil, onde muitos adultos jovens, economicamente ativos, perdem anos de vida e de produtividade em decorrência de eventos traumáticos.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo multicêntrico, caracterizado como observacional, correlacional, de campo, retrospectivo, longitudinal, com abordagem quantitativa.

4.2 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi realizado em dois hospitais de referência para o atendimento ao traumatizado: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC FMUSP) e Centro de Trauma da Universidade da Califórnia San Diego Medical Center (UCSD MC).

4.2.1 HC FMUSP

O HC FMUSP é um dos hospitais especializados tipo II, referência para o atendimento das urgências e emergências na Região Metropolitana de São Paulo, formada por 39 municípios, com população total de 19.956.590 habitantes em uma área de aproximadamente 7.943 km² (2.512,47 hab/km²)⁽⁷⁵⁻⁷⁶⁾.

Nessa área, o atendimento das urgências e emergências se dá em regiões de abrangência de quatro hospitais de referência: Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, Casa de Saúde Santa Marcelina, Hospital São Paulo e HC FMUSP, conforme Figura 1^(77, 78).

Figura 1 - Mapa da Região Metropolitana de São Paulo segundo as áreas de abrangência dos hospitais universitários

Fonte: Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, 2003

Além desses hospitais, fazem parte do sistema de atendimento às urgências e emergências na Região Metropolitana de São Paulo Hospitais Gerais e Especializados Tipos I e II, Unidades de Pronto Atendimento 24 horas (UPA 24 horas) e dois serviços públicos de atendimento pré-hospitalar, o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) e o Grupo de Resgate e Atendimento às Urgências (GRAU).

O HC FMUSP é uma autarquia estadual vinculada à Secretaria de Estado da Saúde para fins de coordenação administrativa e associada à Faculdade de Medicina da USP para fins de ensino, pesquisa e prestação de ações e serviços de saúde de alta complexidade destinados à comunidade⁽⁷⁹⁾. O complexo hospitalar HC é composto de seis institutos e três hospitais auxiliares (Instituto Central, do Coração, de Ortopedia e Traumatologia, de Psiquiatria, de Radiologia, da Criança, Hospital Auxiliar de Suzano, de Cotoxó e Hospital Estadual do Sapopemba).

As vítimas de trauma multissistêmico recebem o atendimento inicial no Pronto-Socorro do Instituto Central do HC FMUSP, que recebe doentes vindos do local do evento traumático, seja por transporte terrestre ou aéreo, e vítimas traumatizadas que

receberam o primeiro atendimento em outros hospitais, mas que necessitaram de atendimento especializado. Algumas vítimas de trauma procuram o serviço espontaneamente. No PS do HC FMUSP, as vítimas de trauma são atendidas pela equipe de Cirurgia Geral, responsável por atender todas as urgências e emergências cirúrgicas do serviço.

4.2.2 UCSD MC

O UCSD MC é um dos hospitais do Sistema de Trauma do Condado de San Diego e do Condado Imperial, os quais abrangem, em conjunto, uma população aproximada de 3.317.126 habitantes, em uma área de 13.491,5 km² (245,86 hab/km²)⁽⁸⁰⁾.

Esse sistema é composto de seis hospitais e três serviços de atendimento pré-hospitalar. Cada um dos hospitais do sistema (Palomar Medical Center, Scripps Memorial Hospital - La Jolla, Sharp Memorial Hospital, Rady's Children's Hospital and Health Center e Scripps Mercy Hospital and Health Center) é responsável pelo atendimento das vítimas de trauma em uma região específica, conforme Figura 2⁽⁸¹⁾.

Figura 2 - Mapa do Condado de San Diego segundo as áreas de abrangência dos centros de trauma

Fonte: County of San Diego Health and Human Services Agency. Division of Emergency Medical Services. Agosto, 2001

O Centro de Trauma do UCSD MC é um dos componentes da Divisão de Trauma, Cuidados Intensivos e Queimaduras do Departamento de Cirurgia da Escola de Medicina da Universidade da Califórnia San Diego. Além do centro de trauma nível I, esta Divisão inclui o centro de queimados regional, cuidados cirúrgicos agudos, unidade cirúrgica de terapia intensiva, tratamento de lesões e centro de pesquisas.

É um centro de trauma nível I, certificado pelo Comitê de Trauma do Colégio Americano de Cirurgiões, responsável pelo atendimento das vítimas gravemente traumatizadas⁽⁴⁶⁾. O serviço de atendimento pré-hospitalar é o responsável pela triagem e encaminhamento das vítimas com trauma multissistêmico para esse serviço. Antes que a vítima chegue ao hospital, a equipe de trauma é ativada e prepara-se para receber a vítima, que é encaminhada diretamente à equipe. Uma minoria dos doentes procura o serviço espontaneamente.

4.3 CASUÍSTICA

Fizeram parte do estudo doentes atendidos e internados no Pronto-Socorro do HCFMUSP e no Centro de Trauma do UCSD MC entre 1º de janeiro de 2006 e 31 de dezembro de 2010, em decorrência de eventos traumáticos contusos e/ou penetrantes, com idade igual ou superior a 14 anos.

Os eventos traumáticos considerados foram os listados no Capítulo XX da CID-10, excluídos os casos de enforcamento, sufocamento, afogamento ou quase afogamento, envenenamento, queimadura e eletrocussão. Tais eventos foram excluídos porque a fisiopatologia desses casos difere da que ocorre nos casos de traumas contusos e penetrantes.

Os doentes admitidos no HC FMUSP e no UCSD MC após as primeiras 24 horas do evento traumático ou transferidos de outros hospitais foram excluídos do estudo, uma vez que, para

esses doentes, os valores das variáveis fisiológicas (escore na ECGI – abertura ocular (AO), melhor resposta verbal (MRV), MRM, PAS, FR e SpO₂) na admissão hospitalar, utilizados para o cálculo dos modelos de probabilidade de sobrevivência, não são condizentes com a condição clínica inicial do doente, tanto em função do tratamento instituído como do tempo transcorrido entre o trauma e a entrada no hospital de estudo.

4.4 ASPECTOS ÉTICOS

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HC FMUSP, protocolo nº 1919/09 (Anexo A), e pela Comissão Científica do Instituto Médico Legal, projeto nº 02/2012 (Anexo B).

O acesso aos dados da UCSD MC foi obtido por meio de autorização do Professor Doutor Raul Coimbra, Chefe da Divisão de Trauma, Cuidados Intensivos e Queimaduras do Departamento de Cirurgia da Escola de Medicina da Universidade da Califórnia San Diego.

4.5 FONTE DE DADOS

Neste estudo foram utilizadas duas fontes de dados distintas para a coleta das informações dos doentes do HC FMUSP e do UCSD MC.

4.5.1 HC FMUSP

A fonte de dados para coleta de informações dos doentes desse hospital foram os prontuários arquivados na Divisão de Arquivos Médicos. Inicialmente, as vítimas de trauma internadas no HC FMUSP no período estudado foram identificadas por meio da listagem da Documentação Científica da Clínica Cirúrgica III, que

contém o nome e o registro hospitalar de todos os doentes internados para esta clínica em decorrência de eventos traumáticos. Por meio do Sistema de Informação e Gestão Hospitalar foram identificadas as vítimas que preenchiam todos os critérios de inclusão: 3.576 doentes.

Solicitou-se à Divisão de Arquivo Médico o acesso a todos esses prontuários; no entanto, foram disponibilizados 2.416 (67,6%) no período da coleta de dados.

A coleta dos dados dessas vítimas foi feita por meio da leitura completa de seus prontuários. Para os casos de óbito, os laudos de necropsia foram lidos na íntegra.

As informações coletadas foram transcritas para o Apêndice A e, posteriormente, para planilha do Programa Microsoft Excel, formando-se assim o Banco de Dados Matriz do HC FMUSP.

4.5.2 UCSD MC

No UCSD MC, os doentes traumatizados internados no período do estudo foram identificados no banco de dados da instituição, que já continha todas as informações necessárias para esta pesquisa. No total, 8.172 vítimas preenchiam os critérios de inclusão e obteve-se acesso às informações de todas elas. Este hospital possui um banco de dados das vítimas de trauma que é alimentado prospectivamente, por meio de um sistema de prontuário eletrônico. Após a alta do doente, informações adicionais são lançadas no banco de dados e conclui-se o registro do doente.

As informações necessárias para este estudo foram fornecidas pelo analista programador responsável pelo Registro de Trauma do UCSD MC em uma planilha do Programa Microsoft Excel, Banco de Dados Matriz do UCSD MC.

4.6 BANCOS DE DADOS

Foram gerados dois Bancos de Dados Matriz: o do HC FMUSP, com 2.416 doentes, e do UCSD MC, com 8.172 doentes. De cada um desses bancos foram selecionados aleatoriamente 300 doentes que possuíam todas as informações requeridas para o cálculo dos índices de probabilidade de sobrevida (RTS, ECGI, MRM, PAS, SpO₂, ISS, NISS, idade e mecanismo de trauma); esses bancos (um do HC FMUSP e outro do UCSD MC) foram denominados Bancos de Dados Teste.

As informações dos demais doentes foram agrupadas nos Bancos de Dados Derivação, formando dois outros bancos: um para o HC FMUSP e outro para o UCSD MC.

Além disso, os bancos de dados das duas instituições foram agrupados, formando-se, assim, o Banco de Dados Matriz Geral, o Banco de Dados Teste Geral e o Banco de Dados Derivação Geral (Figura 3).

Figura 3 - Representação da composição dos bancos de dados

De maneira geral, os bancos testes foram utilizados para avaliar a acurácia dos modelos, ao passo que os bancos derivação foram a fonte para derivar as novas propostas de modelos de probabilidade de sobrevida e ajustar os coeficientes à população do estudo.

4.7 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Para coleta dos dados das vítimas do HC FMUSP foi desenvolvido um Instrumento de Coleta de Dados (Apêndice A).

As seguintes informações dos registros hospitalares foram transcritas para este instrumento:

- ✓ Características demográficas (nome, registro hospitalar, idade, gênero, data da internação, internação em UTI, data da alta hospitalar e destino);
- ✓ Mecanismo do trauma, causa externa pela CID 10, atendimento pré-hospitalar e tempo decorrido entre o evento e a chegada no hospital (Δt);
- ✓ Descrição das lesões, separadas por regiões corpóreas;
- ✓ Dados de admissão no Pronto-Socorro (ECGI, AO, MRV, MRM, FR, frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA) e SpO_2);
- ✓ Outras informações (cirurgia em menos de 24 horas de admissão hospitalar, cirurgia após 24 horas de admissão hospitalar ou reabordagem cirúrgica).

Neste instrumento também foram assinalados os códigos AIS, determinada a gravidade da lesão e calculados o ISS, o NISS e o RTS.

4.8 VARIÁVEIS DE ESTUDO

A variável dependente do estudo foi sobrevida à internação hospitalar. As variáveis independentes foram idade na

data do trauma, mecanismo do trauma e parâmetros fisiológicos à admissão hospitalar: MRM, escore da ECGI, PAS, FR e SpO₂, além de RTS, ISS e NISS.

Outras variáveis de interesse apresentadas na caracterização da casuística foram gênero, causa externa de morbidade e mortalidade, tipo de atendimento pré-hospitalar, tempo de permanência hospitalar, submissão a procedimento cirúrgico, admissão em unidade de terapia intensiva, destino após a alta hospitalar, número de regiões traumatizadas, número de lesões por segmento corpóreo e Maximum Abbreviated Injury Scale (MAIS) de cada uma das seis regiões (cabeça e pescoço, face, tórax, abdome ou conteúdo pélvico, extremidades ou cintura pélvica e superfície externa).

O MAIS é um índice anatômico derivado da AIS que identifica o maior valor de AIS de cada região, ou seja, a lesão mais grave em cada uma das regiões.

4.9 MODELOS DE PROBABILIDADE DE SOBREVIDA

4.9.1 Modelos Tradicionais

Os modelos de probabilidade de sobrevida tradicionais utilizados neste estudo foram o TRISS e o TRISS-like. Eles foram aplicados considerando-se suas equações originais, sem quaisquer alterações^(11,56).

O TRISS e o TRISS-like foram aplicados no Banco de Dados Teste Geral para identificar o modelo de probabilidade de sobrevida mais acurado (Figura 4).

Figura 4 - Representação da composição dos bancos de dados, destacando-se o banco em que o TRISS e o TRISS-like originais foram aplicados

A seguir está apresentada a forma de cálculo desses modelos de probabilidade de sobrevivência tradicionais.

✓ TRISS

Para o cálculo do TRISS são consideradas as variáveis $RTS^{(12)}$, $ISS^{(20)}$, idade e mecanismo de trauma. O valor desse indicador é calculado pela equação $Ps = 1/(1 + e^{-b})$, na qual:

Ps : probabilidade de sobrevivência

$e = 2,718282$ (base do logaritmo neperiano – ou natural)

$b = b_0 + b_1 (RTS) + b_2 (ISS) + b_3 (Idade)^*$

*idade = 0 para idade < 55 anos

= 1 para idade ≥ 55 anos

b_0 , b_1 , b_2 e b_3 são pesos distintos para doentes de trauma contuso ($b_0 = -0,4499$, $b_1 = 0,8085$, $b_2 = -0,0835$ e $b_3 = -1,7430$) e penetrante ($b_0 = -2,5355$, $b_1 = 0,9934$, $b_2 = -0,0651$ e $b_3 = -1,1360$)⁽⁵⁶⁾

O RTS é um índice de gravidade fisiológico que considera as variáveis escore da ECGI, PAS e FR. É calculado pela soma dos produtos resultantes dos valores atribuídos aos seus três componentes, multiplicados por seus respectivos pesos:

$$\text{RTS} = 0,9368 (\text{ECGI}) + 0,7326 (\text{PAS}) + 0,2908 (\text{FR})^{(12)}$$

Quadro 5 - Valores atribuídos aos parâmetros do RTS

Parâmetro			Valor Atribuído
ECGI	PAS (mmHg)	FR (inc/min)	
13 – 15	> 89	10 – 29	4
9 – 12	76 – 89	> 29	3
6 – 8	50 – 75	6 – 9	2
4 – 5	1 – 49	1 – 5	1
3	0	0	0

Fonte: Champion HR; Sacco WJ; Copes WS; Gann DS; Gennarelli TA; Flanagan ME. 1989

O ISS é um índice de gravidade anatômico, calculado pela soma dos quadrados dos valores da AIS atribuídos às três lesões mais graves em três segmentos corpóreos distintos: cabeça e pescoço, face, tórax, abdome ou conteúdo pélvico, extremidades ou cintura pélvica e superfície externa. O valor do ISS varia de 1 a 75, de acordo com o somatório; quanto maior o valor, maior a gravidade do trauma. Os indivíduos que apresentam escore AIS 6 recebem ISS igual a 75, independentemente de outras lesões corpóreas^(20, 82).

O valor AIS refere-se ao escore de gravidade de cada lesão, apresentado no Dicionário AIS. Essa gravidade varia de 1 a 6 (respectivamente, leve, moderada, séria, grave, crítica e quase sempre fatal)⁽⁸²⁾. Neste estudo, para a codificação das lesões, foi usado o manual AIS versão 2005 – Update 2008⁽⁸³⁾ para o grupo do HC FMUSP e, para o grupo da UCSD MC, a versão 1998⁽⁸²⁾.

✓ TRISS-like

Para o cálculo TRISS-like são consideradas as variáveis MRM, PAS, ISS⁽²⁰⁾, idade e mecanismo de trauma. É calculado pela equação $Ps = 1/(1 + e^{-b})$, na qual:

Ps: probabilidade de sobrevida

e = 2,718282 (base do logaritmo neperiano – ou natural)

$b = b_0 + b_1 (\mathbf{MRM}) + b_2 (\mathbf{PAS}) + b_3 (\text{ISS}) + b_4 (\text{Idade})^*$

*idade = 0 para idade < 55 anos

= 1 para idade ≥ 55 anos

b_0, b_1, b_2, b_3 e b_4 são pesos distintos para doentes de trauma contuso ($b_0 = -1,353, b_1 = 0,7594, b_2 = -0,8333, b_3 = -0,1119$ e $b_4 = -2,559$)⁽¹¹⁾.

Os mesmos coeficientes foram aplicados nas vítimas de trauma penetrante.

MRM = melhor resposta motora obtida à admissão hospitalar; utilizado o valor do escore da ECGI na equação (0 a 6).

PAS = pressão arterial sistólica obtida à admissão hospitalar; os valores atribuídos na equação foram os mesmos utilizados no cálculo do RTS⁽¹²⁾.

4.9.2 Modelos com Coeficientes Ajustados à População do Estudo

Os modelos de probabilidade de sobrevida TRISS, TRISS-like e NTRISS, já apresentados na literatura, foram submetidos à regressão logística para que seus coeficientes fossem ajustados de acordo com a população deste estudo.

Novas equações com coeficientes ajustados foram derivadas a partir do Banco de Dados Derivação Geral e aplicados no Banco de Dados Teste Geral para validar sua acurácia (Figura 5). Considerando-se a desproporção entre o número de doentes do HC FMUSP e do UCSD MC no Banco de Dados Derivação Geral (2.116 *versus* 7.872), peso de 3,72 foi dado a cada um dos doentes do HC

FMUSP neste banco para que os dois hospitais tivessem o mesmo peso na derivação dos coeficientes.

Figura 5 - Representação da composição dos bancos de dados, destacando-se os bancos em que o TRISS, TRISS-like e NTRISS com coeficientes ajustados para a população do estudo foram derivados e aplicados

Os procedimentos para cálculo do TRISS e do TRISS-like foram os mesmos que os apresentados anteriormente, após o ajuste dos coeficientes por meio de regressão logística. A seguir, a descrição do cálculo do modelo NTRISS.

✓ NTRISS

Para o cálculo do NTRISS são consideradas as variáveis RTS⁽¹²⁾, NISS⁽²¹⁾, idade e mecanismo de trauma. É calculado pela equação $Ps = 1/(1 + e^{-b})$, na qual:

Ps: probabilidade de sobrevivência

e = 2,718282 (base do logaritmo neperiano – ou natural)

$b = b_0 + b_1 (RTS) + b_2 (NISS) + b_3 (Idade)^*$ ^(24,32-34)

*idade = 0 para idade < 55 anos

= 1 para idade ≥ 55 anos

Os pesos b_0 , b_1 , b_2 e b_3 foram derivados a partir de modelo de regressão logística, para trauma contuso e penetrante.

O NISS foi obtido pela soma dos quadrados dos valores de AIS das três lesões mais graves, independentemente do segmento corpóreo, conforme estabelecido para cálculo do índice⁽²¹⁾.

4.9.3 Novos Modelos Propostos

Neste estudo, novas propostas foram apresentadas não apenas pelo ajuste dos coeficientes para a população do estudo, mas também pela substituição de variáveis.

Esses modelos foram gerados no Banco de Dados Derivação Geral e aplicados no Banco de Dados Teste Geral para identificar a sua capacidade discriminatória.

Outras equações foram geradas para esses modelos com as informações dos Bancos de Dados Derivação HC FMUSP e UCSD MC e aplicados nos Bancos de Dados Teste HC FMUSP e UCSD MC (Figura 6).

Figura 6 - Representação da composição dos bancos de dados, destacando-se os bancos em que o NTRISS-like, o TRISS SpO₂ e o NTRISS-like SpO₂ foram derivados e aplicados

Os modelos propostos neste estudo são apresentados a seguir.

✓ NTRISS-like

Para o cálculo do NTRISS-like foram consideradas as variáveis MRM, PAS, NISS⁽²¹⁾, idade e mecanismo de trauma. Foi calculado pela equação $Ps = 1/(1 + e^{-b})$, na qual:

Ps: probabilidade de sobrevivência

e = 2,718282 (base do logaritmo neperiano – ou natural)

$b = b_0 + b_1 (\text{MRM}) + b_2 (\text{PAS}) + b_3 (\text{NISS}) + b_4 (\text{Idade})^*$

*idade = 0 para idade < 55 anos

= 1 para idade ≥ 55 anos

MRM = melhor resposta motora obtida à admissão hospitalar; utilizado o valor do escore na equação (1 a 6).

PAS = pressão arterial sistólica obtida à admissão hospitalar; os valores utilizados na equação foram os mesmos do cálculo do RTS (0 a 4)⁽¹²⁾.

Os pesos b_0 , b_1 , b_2 , b_3 e b_4 foram derivados a partir de modelo de regressão logística, para trauma contuso e penetrante.

✓ TRISS SpO₂

Para cálculo do TRISS SpO₂, o RTS⁽¹²⁾ foi substituído pelas variáveis ECGI, PAS e SpO₂. A variável anatômica utilizada foi o ISS⁽²⁰⁾; considerou-se também idade e mecanismo do trauma. Foi calculado pela equação $Ps = 1/(1 + e^{-b})$, na qual:

Ps: probabilidade de sobrevivência

e: 2,718282 (base do logaritmo neperiano – ou natural)

$b: b_0 + b_1 (\text{ECGI}) + b_2 (\text{PAS}) + b_3 (\text{SpO}_2) + b_4 (\text{ISS}) + b_5 (\text{idade})^*$

*idade = 0 para idade < 55 anos

= 1 para idade ≥ 55 anos

ECGI = escore na Escala de Coma de Glasgow obtido à admissão hospitalar; os valores utilizados na equação foram os mesmos do cálculo do RTS⁽¹²⁾.

PAS = pressão arterial sistólica obtida à admissão hospitalar; os valores utilizados na equação foram os mesmos do cálculo do RTS⁽¹²⁾.

SpO₂ = saturação periférica de oxigênio obtida à admissão hospitalar; seguem os pesos atribuídos aos valores do parâmetro.

Quadro 6 - Valores atribuídos à SpO₂. São Paulo - San Diego, 2006-2010

SpO ₂ (%)	Valor atribuído
0 / não mensurável	0
1 – 80	1
81 – 90	2
91 – 95	3
96 – 100	4

Os pesos b_0 , b_1 , b_2 , b_3 , b_4 e b_5 foram derivados a partir de modelo de regressão logística, para trauma contuso e penetrante.

✓ NTRISS-like SpO₂

O modelo NTRISS-like SpO₂ reúne todas as modificações, substituindo o RTS⁽⁸⁾ por MRM, PAS e SpO₂. O ISS⁽²⁰⁾ foi substituído pelo NISS⁽¹⁶⁾. Idade e mecanismo de trauma não sofreram modificações. Foi calculado pela equação $Ps = 1/(1 + e^{-b})$, na qual:

Ps: probabilidade de sobrevivência

e: 2,718282 (base do logaritmo neperiano – ou natural)

b: $b_0 + b_1$ (**MRM**) + b_2 (**PAS**) + b_3 (**SpO₂**) + b_4 (**NISS**) + b_5 (idade)*

*idade = 0 para idade < 55 anos

= 1 para idade ≥ 55 anos

MRM = melhor resposta motora obtida à admissão hospitalar; utilizado o valor do escore na equação.

PAS = pressão arterial sistólica obtida à admissão hospitalar; os valores utilizados na equação foram os mesmos do cálculo do RTS⁽¹²⁾.

SpO₂ = saturação periférica de oxigênio obtida à admissão hospitalar, utilizando-se os valores apresentados no cálculo do TRISS SpO₂.

Os pesos b_0 , b_1 , b_2 , b_3 , b_4 e b_5 foram derivados a partir de modelo de regressão logística para trauma contuso e penetrante.

O Quadro 7 apresenta um sumário dos modelos e as variáveis utilizadas para seu cálculo.

Quadro 7 - Apresentação dos componentes utilizados nos modelos avaliados. São Paulo - San Diego, 2006-2010

MODELO	Coeficientes	Variável Fisiológica	Variável Anatômica	Idade
TRISS original	Originais	RTS	ISS	Dicotômica*
TRISS-like original	Originais	MRM + PAS	ISS	Dicotômica*
TRISS ajustado	Ajustados	RTS	ISS	Dicotômica*
TRISS-like ajustado	Ajustados	MRM + PAS	ISS	Dicotômica*
NTRISS	Ajustados	RTS	NISS	Dicotômica*
NTRISS-like	Ajustados	MRM + PAS	NISS	Dicotômica*
TRISS SpO ₂	Ajustados	ECGI + PAS + SpO ₂	ISS	Dicotômica*
NTRISS-like SpO ₂	Ajustados	MRM + PAS + SpO ₂	NISS	Dicotômica*

* < 55 = 0; ≥ 55 = 1

4.10 TRATAMENTO DOS DADOS

Todas as variáveis foram submetidas à análise descritiva, comparando-se o grupo do HC FMUSP e do UCSD MC.

O teste de Qui-quadrado de Pearson foi utilizado para as variáveis categóricas e o teste ANOVA para as variáveis contínuas.

Os coeficientes gerados para todas as equações analisadas neste estudo foram derivados por meio de análise de regressão logística.

Foi considerado nível de significância de 5% para todos os testes aplicados neste estudo.

4.10.1 Comparação da Acurácia de Modelos de Probabilidade de Sobrevida Derivados de Banco de Dados com Perdas e em que foi Aplicada a Técnica de Imputação Múltipla para as Informações Faltantes

Para identificação da melhor técnica para derivar modelos de probabilidade de sobrevida perante as perdas observadas nos bancos de dados, foram geradas duas equações para cada um dos modelos de probabilidade de sobrevida: TRISS, TRISS-like e NTRISS com coeficientes ajustados, NTRISS-like, TRISS SpO₂ e NTRISS-like SpO₂. Uma equação foi gerada utilizando-se o Banco de Dados Derivação Geral com perdas e a outra equação, a partir desse mesmo banco submetido à técnica de imputação múltipla⁽⁸³⁻⁸⁴⁾ (Figura 7).

Figura 7 - Representação do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e imputado

As variáveis imputadas foram mecanismo do trauma, idade, ISS, NISS, AO, MRV, MRM, PAS, FR, SpO₂ e pulso. Para a imputação das variáveis com perdas foi utilizada a técnica de imputação múltipla utilizando-se o aplicativo Multivariate Imputation by Chained Equations in R (MICE)^(83,84).

Pela curva ROC foram obtidas as medidas de sensibilidade, especificidade, acurácia, ponto de corte, intervalo de confiança e medida da área sob a curva (AUC) para cada uma das equações geradas para os modelos de probabilidade de sobrevivência. O valor preditivo das duas equações de cada modelo, derivadas do banco de dados com perdas e imputado, foi comparado entre si para se determinar o banco que resultou em equações com maior capacidade discriminatória (banco de dados com perdas ou imputado).

As comparações entre as áreas sob as curvas ROC foram realizadas pelo algoritmo de DeLong et al., utilizando os pacotes *pROC* e *clinfun*⁽⁸⁵⁻⁸⁷⁾.

Os resultados deste item permitiram estabelecer se a técnica de imputação múltipla para as informações faltantes era opção importante para melhorar a acurácia dos modelos avaliados e direcionaram o tratamento de dados dos itens sequenciais.

4.10.2 Identificação do Modelo de Probabilidade de Sobrevida mais Acurado entre os Grupos Modelos Tradicionais, Modelos com Coeficientes Ajustados à População do Estudo e Novos Modelos Propostos neste Estudo

Neste item, o poder preditivo dos modelos foi comparado utilizando-se a curva ROC. Os índices foram classificados em três categorias: modelos tradicionais (TRISS e TRISS-like), modelos com coeficientes ajustados à população do estudo (TRISS, TRISS-like e NTRISS) e novos modelos propostos (NTRISS-like, TRISS SpO₂ e NTRISS-like SpO₂).

Inicialmente, as áreas sob a curva (AUC) de cada categoria de modelo foram comparadas. Dessa forma, selecionou-se os modelos com maior AUC em cada um dos grupos, que foram comparados entre si para se determinar o mais acurado modelo. Também foi utilizado o algoritmo de DeLong et al. para comparação das AUC⁽⁸⁵⁻⁸⁷⁾.

4.10.3 Ajuste dos Coeficientes dos Novos Modelos aos Doentes das Instituições de São Paulo e San Diego e Comparação da Capacidade Discriminatória dessas Equações quando Aplicadas nos Doentes da Instituição que Derivou os Coeficientes e em Doentes da outra Instituição

Foram derivadas duas equações para cada um dos novos modelos: uma a partir do Banco de Dados Derivação HC FMUSP e outra, do Banco de Dados Derivação UCSD MC. Cada uma dessas equações foi validada no Banco de Dados Teste HC FMUSP e UCSD MC, conforme indicado na Figura 8.

Figura 8 - Representação dos procedimentos de derivação e aplicação das equações do HC FMUSP e do UCSD MC

A curva ROC e a capacidade preditiva dos modelos em cada uma das aplicações foram avaliadas e comparadas. O algoritmo de DeLong et al. foi utilizado para comparar as AUC⁽⁸⁵⁻⁸⁷⁾.

5 RESULTADOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO

No período de 1º de janeiro de 2006 a 31 de dezembro de 2010, a população de vítimas de trauma admitidas no HC FMUSP que atendeu aos critérios de inclusão e exclusão deste estudo foi de 3.576 doentes, e, admitidos no UCSD MC, 8.172 doentes. Os dados do UCSD MC apresentados são referentes a essa população e os referentes ao HC FMUSP são de uma amostra composta de 2.416 vítimas (67,6% do total de casos).

Houve predomínio de doentes do gênero masculino nos dois grupos (HC FMUSP e UCSD MC), sendo a média de idade de 40,0 ($\pm 17,9$) e 42,4 ($\pm 20,4$) anos para o grupo do HC FMUSP e do UCSD MC, respectivamente, conforme dados da Tabela 5.

Tabela 5 - Estatística descritiva das características demográficas dos doentes admitidos no HCFMUSP e no UCSD MD. São Paulo - San Diego, 2006-2010

	HC FMUSP	UCSD MC	TOTAL
Gênero			
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)
Masculino	1.922 (79,6)	5.876 (71,9)	7.798 (73,5)
Feminino	494 (20,4)	2.296 (28,1)	2.790 (26,5)
Total	2.416 (100,0)	8.172 (100,0)	10.588 (100,0)
Idade			
Nº	2.344	8.172	10.516
Média (dp)	40,0 ($\pm 17,9$)	42,4 ($\pm 20,4$)	41,9 ($\pm 19,9$)
Mediana	36	39	38
Mín	14	14	14
Max	110	104	110
Sem informação	72 (3,0%)	-	72 (0,7%)

Segundo os dados da Tabela 6, nos dois grupos (HC FMUSP e UCSD MC), o mecanismo de trauma contuso predominou. No HC FMUSP, a causa externa mais frequente foi pedestre traumatizado (24,9%), seguida por quedas (20,3%); no UCSD MC, as quedas foram mais frequentes (33,2%), seguidas por ocupante de veículo automotor (com 4 rodas ou mais) traumatizado (24,8%). Atendimento pré-hospitalar sistematizado foi recebido pela maioria

das vítimas nos dois grupos, havendo predomínio de atendimento por equipe de suporte básico em São Paulo (49,0%); em San Diego, a quase totalidade dos doentes teve atendimento pelo suporte terrestre avançado (95,5%).

Tabela 6 - Distribuição dos doentes admitidos no HCFMUSP e no UCSD MD, segundo as características do evento traumático e do atendimento pré-hospitalar. São Paulo - San Diego, 2006-2010

	HC FMUSP	UCSD MC	TOTAL
Mecanismo de Trauma			
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)
Contuso	2.141 (88,6)	7.429 (90,9)	9.570 (90,4)
Penetrante	273 (11,3)	743 (9,1)	1.016 (9,6)
Sem informação	2 (0,1)	-	2 (0,0)
Total	2.416 (100,0)	8.172 (100,0)	10.588 (100,0)
Causa Externa de Morbidade e Mortalidade			
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)
Acidentes de Transporte Terrestre			
Pedestre	601 (24,9)	461 (5,6)	1.062 (10,0)
Ciclista	50 (2,1)	352 (4,3)	402 (3,8)
Motociclista	411 (17,0)	358 (4,4)	769 (7,3)
Ocupante de veículo automotor (4 rodas ou mais)	353 (14,6)	2.026 (24,8)	2.379 (22,5)
Outros	10 (0,4)	41 (0,5)	51 (0,5)
Quedas	491 (20,3)	2.712 (33,2)	3.203 (30,3)
Exposição a forças mecânicas animadas/inanimadas	74 (3,1)	161 (2,0)	235 (2,2)
Lesões autoprovocadas intencionalmente	86 (3,6)	130 (1,6)	216 (2,0)
Agressões	178 (7,4)	1.730 (21,2)	1.908 (18,0)
Eventos cuja intenção é indeterminada	129 (5,3)	76 (0,9)	205 (1,9)
Outros	4 (0,2)	125 (1,5)	129 (1,2)
Sem informação	29 (1,2)	-	29 (0,3)
Total	2.416 (100,0)	8.172 (100,0)	10.588 (100,0)
Atendimento Pré-Hospitalar			
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)
Sim	2.205 (91,3)	8.023 (98,2)	10.228 (96,6)
Aéreo	480 (19,9)	136 (1,7)	616 (5,8)
Profissional treinado	153 (6,3)	17 (0,2)	170 (1,6)
Terrestre inespecífico	22 (0,9)	3 (0,0)	25 (0,2)
Terrestre básico	1.183 (49,0)	34 (0,4)	1.217 (11,5)
Terrestre avançado	367 (15,2)	7.803 (95,5)	8.170 (77,2)
Sem informação	-	30 (0,4)	30 (0,3)
Não	211 (8,7)	149 (1,8)	360 (3,4)
Total	2.416 (100,0)	8.172 (100,0)	10.588 (100,0)

Segundo os dados da Tabela 7, o tempo de permanência hospitalar variou de menos de 24 horas a 368 dias, sendo a média de permanência de $10,5 \pm 18,0$ dias no HC FMUSP e de $3,9 \pm 11,1$ dias no UCSD MC. Aproximadamente metade das vítimas traumatizadas do HC FMUSP (49,8%) foram submetidas a procedimento cirúrgico, a maioria delas (36,9%) nas primeiras 24 horas. Na população de San Diego, observou-se o inverso: apenas 18,7% dos doentes submetidos a procedimentos cirúrgicos, a maioria deles (15,1%) realizados após 24 horas de admissão hospitalar.

No grupo de São Paulo, 49,6% das vítimas necessitaram de internação em unidade de terapia intensiva, ao passo que apenas 35,9% dos doentes de San Diego precisaram dessa complexidade de tratamento. A maioria das vítimas dos dois grupos (50,7% e 82,6%, HC FMUSP e UCSD MC, respectivamente) teve alta hospitalar determinada pela equipe de saúde. No HC FMUSP, 30,9% dos doentes foram transferidos para outros hospitais; no UCSD MC, apenas 8,8% das vítimas foram transferidas (Tabela 7). A mortalidade em São Paulo foi expressivamente maior do que em San Diego (17,4% *versus* 2,5%).

Tabela 7 - Estatística descritiva das variáveis relacionadas à internação hospitalar dos doentes admitidos no HC FMUSP e no UCSD MD. São Paulo - San Diego, 2006-2010

	HC FMUSP	UCSD MC	GERAL
Tempo de Permanência Hospitalar (dias)			
Nº	2.416	8.170	10.586
Média (dp)	10,5 (±18,0)	3,9 (±11,1)	5,4 (±13,3)
Mediana	4	1	2
Mín	< 24 horas	< 24 horas	< 24 horas
Máx	367	368	368
Sem informação	-	2 (0,0)	2 (0,0)
Cirurgia			
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)
Sim	1.204 (49,8)	1.532 (18,7)	2.736 (25,8)
< 24 horas	891 (36,9)	221 (2,7)	1.112 (10,5)
< 24 horas com reabordagem	264 (10,9)	77 (0,9)	341 (3,2)
> 24 horas	49 (2,0)	1.234 (15,1)	1.283 (12,1)
Não	1.212 (50,2)	6.640 (81,3)	7.852 (74,2)
Total	2.416 (100,0)	8.172 (100,0)	10.588 (100,0)
Admissão em UTI			
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)
Sim	1.198 (49,6)	2.934 (35,9)	4.132 (39,0)
Não	1.218 (50,4)	5.238 (64,1)	6.456 (61,0)
Total	2.416 (100,0)	8.172 (100,0)	10.588 (100,0)
Destino Após a Alta			
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)
Alta a pedido	16 (0,7)	346 (4,2)	362 (3,4)
Alta hospitalar	1.225 (50,7)	6746 (82,6)	7.971 (75,3)
Hospital de reabilitação	1 (0,0)	155 (1,9)	156 (1,5)
Outros hospitais	747 (30,9)	721 (8,8)	1.468 (13,9)
Óbito	422 (17,5)	204 (2,5)	626 (5,9)
Sem informação	5 (0,2)	-	5 (0,0)
Total	2.416 (100,0)	8.172 (100,0)	10.588 (100,0)
Sobrevida			
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)
Sim	1.994 (82,6)	7.968 (97,5)	9.962 (94,1)
Não	422 (17,4)	204 (2,5)	626 (5,9)
Total	2.416 (100,0)	8.172 (100,0)	10.588 (100,0)

A Tabela 8 apresenta os parâmetros fisiológicos das vítimas traumatizadas no momento da admissão hospitalar. Em ambos os grupos, o escore na ECGI mais frequente foi entre 13 e 15 (58,8% e 89,9%, São Paulo e San Diego, respectivamente), indicando predomínio de doentes com alteração de consciência leve

ou ausente. Valores ≤ 8 , que apontam estado de coma, foram observados em 30,7% das vítimas do HC FMUSP e 5,2% das vítimas do UCSD MC. Nas duas instituições, o valor do escore da MRM mais frequente foi 6 (52,8% no HC FMUSP e 89,8% no UCSD MC).

Os parâmetros PAS, FR e SpO₂ foram mais frequentes no intervalo de normalidade (PAS > 89 mm HG – 81,0% e 97,6%, FR entre 10 e 29 incursões por minuto – 56,0% e 95,1% e SpO₂ entre 96 e 100% - 45,7% e 67,0%, no HC FMUSP e no UCSD MC, respectivamente). As estatísticas descritivas dessas variáveis estão apresentadas na Tabela 8.

A média do pulso foi de 88,8 ($\pm 30,6$) batimentos por minuto para as vítimas do HC FMUSP e de 91,1($\pm 20,6$) batimentos por minuto para as do UCSD MC.

O valor do escore da ECGI não estava registrado para 1,0% e 0,9% dos doentes do HC FMUSP e UCSD MC, respectivamente. Já o valor da MRM não constava nos registros de 16,2% das vítimas do HC FMUSP e de 0,8% dos traumatizados do UCSD MC.

Os valores da PAS não estavam relatados em 3,4% dos doentes do HC FMUSP e em 0,2% dos traumatizados do UCSD MC. A perda de informações do parâmetro FR foi bastante expressiva no grupo do HC FMUSP (34,3% *versus* 0,6%) e a perda dos valores da SpO₂ foi importante nos dois grupos, HC FMSUP e UCSD MC (34,1% e 28,2%).

Tabela 8 - Estatística descritiva dos parâmetros fisiológicos à admissão dos doentes internados no HCFMUSP e no UCSD MD. São Paulo - San Diego, 2006-2010

	HC FMUSP	UCSD MC	TOTAL
Escore da Escala de Coma de Glasgow			
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)
3	367 (15,2)	209 (2,5)	576 (5,5)
4 – 5	46 (1,9)	40 (0,5)	86 (0,8)
6 – 8	329 (13,6)	178 (2,2)	507 (4,8)
9 – 12	230 (9,5)	318 (4,0)	548 (5,2)
13 – 15	1.421 (58,8)	7.350 (89,9)	8.771 (82,8)
Sem informação	23 (1,0)	77 (0,9)	100 (0,9)
Total	2.416 (100,0)	8.172 (100,0)	10.588 (100,0)
Melhor Resposta Motora			
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)
1	372 (15,4)	251 (3,1)	623 (5,9)
2	19 (0,8)	25 (0,3)	44 (0,4)
3	18 (0,7)	25 (0,3)	43 (0,4)
4	136 (5,6)	139 (1,7)	275 (2,6)
5	205 (8,5)	328 (4,0)	533 (5,0)
6	1.275 (52,8)	7.336 (89,8)	8.611 (81,3)
Sem informação	391 (16,2)	68 (0,8)	459 (4,3)
Total	2.416 (100,0)	8.172 (100,0)	10.588 (100,0)
Pressão Arterial Sistólica (mm Hg)			
Nº	2.333	8.155	10.488
Média (dp)	119,3 ($\pm 40,2$)	137,9 ($\pm 27,5$)	133,7 ($\pm 31,7$)
Mediana	128	140	136
Mín	0	0	0
Máx	280	280	280
Sem informação	83 (3,4%)	17 (0,2%)	100 (0,9%)
Frequência Respiratória (incursões/minuto)			
Nº	1.587	8.126	9.713
Média (dp)	17,5 ($\pm 6,7$)	18,2 ($\pm 4,9$)	18,1 ($\pm 5,2$)
Mediana	17	18	18
Mín	0	0	0
Máx	52	57	57
Sem informação	829 (34,3%)	46 (0,6%)	875 (8,3%)
Saturação Periférica de O₂ (%)			
Nº	1.591	5.865	7.456
Média (dp)	94,1 ($\pm 10,2$)	98,2 ($\pm 8,2$)	97,3 ($\pm 8,9$)
Mediana	96	100	99
Mín	0	0	0
Máx	100	100	100
Sem informação	825 (34,1%)	2.307 (28,2%)	3.132 (29,6%)

A média de regiões traumatizadas foi de $2,5 \pm 1,3$ no HC FMUSP e de $2,0 \pm 0,9$ no UCSD MC. A região corpórea com maior quantidade média de lesões foi a superfície externa, seguida

pela cabeça e pescoço, tanto em São Paulo quanto em San Diego (Tabela 9).

Tabela 9 - Estatística descritiva do número de regiões traumatizadas e de lesões por região corpórea dos doentes admitidos no HCFMUSP e no UCSD MD. São Paulo - San Diego, 2006-2010

	HC FMUSP	UCSD MC	TOTAL
Número de Regiões Traumatizadas			
Nº	2.388	8.172	10.568
Média (dp)	2,5 ($\pm 1,3$)	2,0 ($\pm 0,9$)	2,1 ($\pm 1,0$)
Mediana	2	2	2
Mín	0	1	0
Máx	6	6	6
Sem informação	28 (1,2%)	-	28 (0,3%)
Número de Lesões na Região Cabeça e Pescoço			
Nº	2.388	8.172	10.560
Média (dp)	1,4 ($\pm 1,7$)	0,9 ($\pm 1,3$)	1,0 ($\pm 1,4$)
Mediana	1	1	1
Mín	0	0	0
Máx	10	14	14
Sem informação	28 (1,2%)	-	28 (0,3%)
Número de Lesões na Região Face			
Nº	2.388	8.172	10.560
Média (dp)	0,5 ($\pm 1,1$)	0,3 ($\pm 1,0$)	0,4 ($\pm 1,0$)
Mediana	0	0	0
Mín	0	0	0
Máx	8	14	14
Sem informação	28 (1,2%)	-	28 (0,3%)
Número de Lesões na Região Tórax			
Nº	2.388	8.172	10.560
Média (dp)	0,8 ($\pm 1,5$)	0,3 ($\pm 1,0$)	0,4 ($\pm 1,1$)
Mediana	0	0	0
Mín	0	0	0
Máx	12	14	14
Sem informação	28 (1,2%)	-	28 (0,3%)
Número de Lesões na Região Abdome e Conteúdo Pélvico			
Nº	2.388	8.172	10.560
Média (dp)	0,4 ($\pm 1,0$)	0,2 ($\pm 0,6$)	0,2 (0,7)
Mediana	0	0	0
Mín	0	0	0
Máx	12	10	12
Sem informação	28 (1,2%)	-	28 (0,3%)
Número de Lesões na Região Extremidades e Cintura Pélvica			
Nº	2.388	8.172	10.560
Média (dp)	0,8 ($\pm 1,4$)	0,6 ($\pm 1,4$)	0,6 ($\pm 1,5$)
Mediana	0	0	0
Mín	0	0	0
Máx	11	19	19
Sem informação	28 (1,2%)	-	28 (0,3%)

(continuação)

	HC FMUSP	UCSD MC	TOTAL
Número de Lesões na Região Superfície Externa			
Nº	2.388	8.172	10.560
Média (dp)	1,5 ($\pm 1,5$)	1,6 ($\pm 1,4$)	1,6 ($\pm 1,4$)
Mediana	1	1	1
Mín	0	0	0
Máx	10	11	11
Sem informação	28 (1,2%)	-	28 (0,3%)

(conclusão)

A avaliação da gravidade das lesões em cada região pode ser observada na Tabela 10. As regiões cabeça e pescoço e tórax apresentaram maior frequência de doentes com MAIS ≥ 3 (46,4% e 21,3%, respectivamente) nos doentes do HC FMUSP; já no UCSD MC, foram as regiões cabeça e pescoço e extremidades ou cintura pélvica (14,9% e 10,5%, respectivamente).

Tabela 10 - Distribuição dos doentes admitidos no HC FMUSP e no UCSD MD, segundo presença de lesão e MAIS das regiões corpóreas cabeça e pescoço, face, tórax, abdome e conteúdo pélvico, extremidades e cintura pélvica e superfície externa. São Paulo - San Diego, 2006-2010

(continua)

	HC FMUSP	UCSD MC	TOTAL
MAIS Cabeça e Pescoço			
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)
Com lesões	1.372 (56,8)	4.693 (57,4)	6.065 (57,3)
1-2	213 (8,8)	3.462 (42,4)	3.675 (34,7)
3	834 (34,5)	526 (6,4)	1360 (12,8)
4-5	284 (11,8)	687 (8,4)	971 9,2)
6	2 (0,1)	10 (0,1)	12 (0,1)
Sem informação	39 (1,6)	8 (0,1)	47 (0,4)
Sem lesões	1.044 (43,2)	3479 (42,6)	4.523 (42,7)
Total	2.416 (100,0)	8.172 (100,0)	10.588 (100,0)
MAIS Face			
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)
Com lesões	612 (25,3)	1.140 (14,0)	1.752 (16,5)
1-2	541 (22,4)	981 (12,0)	1.522 (14,4)
3	40 (1,7)	157 (2,0)	197 (1,9)
4-5	2 (0,1)	-	2 (0,0)
6	-	-	-
Sem informação	29 (1,2)	2 (0,0)	31 (0,3)
Sem lesões	1.804 (74,7)	7.032 (86,0)	8.836 (83,5)
Total	2.416 (100,0)	8.172 (100,0)	10.588 (100,0)

(continuação)			
	HC FMUSP	UCSD MC	TOTAL
MAIS Tórax			
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)
Com lesões	803 (33,2)	1.253 (15,3)	2.056 (19,4)
1-2	260 (10,8)	515 (6,3)	775 (7,3)
3	398 (16,5)	461 (5,6)	859 (8,1)
4-5	116 (4,8)	261 (3,2)	377 (3,6)
6	1 (0,0)	11 (0,1)	12 (0,1)
Sem informação	28 (1,2)	5 (0,1)	33 (0,3)
Sem lesões	1.613 (66,8)	6.919 (84,7)	8.532 (80,6)
Total	2.416 (100,0)	8.172 (100,0)	10.588 (100,0)
MAIS Abdome e Conteúdo Pélvico			
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)
Com lesões	560 (23,2)	898 (11,0)	1.458 (13,8)
1-2	337 (13,9)	553 (6,8)	890 (8,4)
3	110 (4,6)	227 (2,8)	337 (3,2)
4-5	85 (3,5)	113 (1,4)	198 (1,9)
6	-	-	-
Sem informação	28 (1,2)	5 (0,1)	33 (0,3)
Sem lesões	1.856 (76,8)	7.274 (89,0)	9.130 (86,2)
Total	2.416 (100,0)	8.172 (100,0)	10.588 (100,0)
MAIS Extremidades e Cintura Pélvica			
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)
Com lesões	927 (38,4)	2016 (24,7)	2943 (27,8)
1-2	562 (23,3)	1.157 (14,2)	1.719 (16,2)
3	304 (12,6)	841 (10,3)	1145 (10,8)
4-5	25 (1,0)	13 (0,2)	38 (0,4)
6	-	-	-
Sem informação	36 (1,5)	5 (0,1)	41 (0,4)
Sem lesões	1.489 (61,6)	6.156 (75,3)	7.645 (72,2)
Total	2.416 (100,0)	8.172 (100,0)	10.588 (100,0)
MAIS Superfície Externa			
	Nº (%)	Nº (%)	Nº (%)
Com lesões	1.833 (75,9)	6.359 (77,8)	8.192 (77,4)
1-2	1.780 (73,8)	6.346 (77,7)	8.126 (76,7)
3	17 (0,7)	4 (0,0)	21 (0,2)
4-5	8 (0,4)	4 (0,0)	11 (0,1)
6	-	-	1 (0,0)
Sem informação	28 (1,2)	5 (0,1)	33 (0,3)
Sem lesões	583 (24,1)	1.813 (22,2)	2.396 (22,6)
Total	2.416 (100,0)	8.172 (100,0)	10.588 (100,0)
(conclusão)			

A população do HC FMUSP era mais gravemente traumatizada do que a população do UCSD MC, apresentando média do RTS de 6,3 ($\pm 2,3$), ISS de 13,7 ($\pm 10,1$) e NISS de 18,1 ($\pm 12,2$) perante média do RTS de 7,6 ($\pm 1,0$), ISS de 8,6 ($\pm 9,1$) e NISS de 11,3 ($\pm 12,9$), pelo grupo de San Diego. No grupo de São

Paulo, o intervalo do ISS mais frequente foi entre 9 e 15 (36,9%) e, em San Diego, entre 1 e 8 (62,1%). No grupo de São Paulo, 33,8% das vítimas apresentaram $ISS \geq 16$; em San Diego, 16,7%. Em relação ao NISS, o intervalo entre 16 e 24 foi mais frequente no HC FMUSP (25,1%) e entre 1 e 8 no UCSD SD (58,4%). A maioria dos doentes de São Paulo (55,5%) apresentou NISS maior a 15, enquanto apenas 23,7% das vítimas de San Diego alcançaram esse valor no NISS (Tabela 11). A falta de informação para cálculo dos índices anatômicos foi pouco frequente nos dois hospitais; no entanto, a ausência de dados para cálculo do RTS foi bastante expressiva no HC FMUSP (34,8% dos casos), perante a 1,5% no UCSD MD.

Tabela 11 - Estatística descritiva dos índices fisiológicos e anatômicos dos doentes admitidos no HC FMUSP e no UCSD MD. São Paulo - San Diego, 2006-2010

	HC FMUSP	UCSD MC	TOTAL
RTS			
Nº	1.575	8.053	9.628
Média (dp)	6,3 ($\pm 2,3$)	7,6 ($\pm 1,0$)	7,4 ($\pm 1,4$)
Mediana	7,55	7,84	7,84
Mín	0	0	0
Máx	7,84	7,84	7,84
Sem informação	841 (34,8%)	119 (1,5%)	960 (9,1)
ISS			
Nº	2.382	8.158	10.540
Média (dp)	13,7 ($\pm 10,1$)	8,6 ($\pm 9,1$)	9,7 ($\pm 9,6$)
Mediana	11	5	11
Mín	0	1	0
Máx	75	75	75
Sem informação	34 (1,4)	14 (0,2)	48 (0,5)
NISS			
Nº	2.382	8.158	10.541
Média (dp)	18,1 ($\pm 12,2$)	11,3 ($\pm 12,9$)	12,8 ($\pm 13,0$)
Mediana	17	6	8
Mín	0	1	0
Máx	75	75	75
Sem informação	34 (1,4)	14 (0,2)	48 (0,5)

A média do TRISS foi de 86,2% ($\pm 26,2$) para os doentes do HC FMUSP e de 96,3% ($\pm 12,4$) para as vítimas da UCSD MC. TRISS < 25% e > 75% foi apresentado por 4,8% e 52,1% dos doentes, respectivamente, no grupo do HC FMUSP; por falta de dados, não foi possível calcular o TRISS para 38,4% das vítimas deste hospital. No UCSD MC, 1,3% e 95,6% das vítimas apresentaram TRISS < 25% e > 75%, respectivamente. Apenas 1,6% dos doentes não tinham todas as informações necessárias para o cálculo do TRISS (Tabela 12).

Tabela 12 - Estatística descritiva da probabilidade de sobrevida dos doentes admitidos no HC FMUSP e no UCSD MD segundo TRISS original. São Paulo - San Diego, 2006-2010

	HC FMUSP	UCSD MC	TOTAL
TRISS (coeficientes originais)			
Nº	1.489	8.039	9.528
Média (dp)	86,2 ($\pm 26,2$)	96,3 ($\pm 12,4$)	94,7 ($\pm 15,8$)
Mediana	97,8	99,4	99,2
Mín	0,0	0,0	0,0
Máx	99,7	99,7	99,7
Sem informação	927 (38,4%)	133 (1,6%)	1060 (10,0)

Os grupos de doentes do HC FMUSP e UCSD MC foram comparados em relação às variáveis relacionadas à caracterização da população, apresentadas nas Tabelas 5 a 12. Os resultados dos testes estatísticos indicaram diferença estatisticamente significativa entre os grupos dos dois hospitais quanto a todas as variáveis analisadas ($p < 0,001$).

5.2 COMPARAÇÃO DA ACURÁCIA DE MODELOS DE PROBABILIDADE DE SOBREVIDA DERIVADOS DE BANCO DE DADOS COM PERDAS E EM QUE FOI APLICADA A TÉCNICA DE IMPUTAÇÃO MÚLTIPLA PARA AS INFORMAÇÕES FALTANTES

Para os modelos com coeficientes ajustados, TRISS, TRISS-like e NTRISS e para as novas propostas, NTRISS-like, TRISS SpO₂ e NTRISS-like SpO₂, foram geradas duas equações, uma com o Banco de Dados Derivação Geral original, com as perdas; e outra com esse mesmo banco submetido à técnica de imputação múltipla.

A capacidade preditiva das duas equações foi comparada para cada um dos modelos.

✓ TRISS ajustado

No Quadro 8 estão apresentados os valores dos coeficientes ajustados para as equações do TRISS geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e com o mesmo banco submetido à técnica de imputação múltipla. Foram derivados coeficientes para o trauma contuso e para o penetrante.

Quadro 8 - Coeficientes para as equações do TRISS geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Coeficientes	Contuso		Penetrante	
	Perdas	Imputado	Perdas	Imputado
b ₀	-1,64790049	-0,75685710	-1,29803310	-1,1473284
b ₁	0,90535734	0,80983100	0,89538700	0,9008051
b ₂	-0,07845091	-0,08565061	-0,09521947	-0,1045510
b ₃	-1,38013670	-1,43588665	-1,27540759	-1,4024562

Figura 9 - Curvas ROC das equações do TRISS geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Tabela 13 - Comparação da capacidade preditiva das equações do TRISS geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

	Sens. (%)	Espec. (%)	Ponto de Corte	IC 95%	AUC	p-valor
Perdas	82,6	81,6	0,951	0,847-0,940	0,893	0,125
Imputado	75,1	89,8	0,967	0,851-0,942	0,897	

A Figura 9 e a Tabela 13 apresentam a comparação da capacidade preditiva das duas equações do TRISS com coeficientes derivados do Banco de Dados Derivação Geral, com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, e aplicadas no Banco de Dados Teste Geral. Não houve diferença estatisticamente significativa entre a capacidade preditiva das duas equações ($p = 0,125$).

✓ TRISS-like ajustado

No Quadro 9 estão apresentados os valores dos coeficientes ajustados para as equações do TRISS-like geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e do mesmo banco submetido à técnica de imputação múltipla. Foram derivados coeficientes para o trauma contuso e para o penetrante.

Quadro 9 - Coeficientes para as equações do TRISS-like geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Coeficientes	Contuso		Penetrante	
	Perdas	Imputado	Perdas	Imputado
b_0	-1,51644944	-1,54684983	-1,5216095	-1,7613034
b_1	0,62209720	0,57316175	0,6876949	0,6842428
b_2	0,84245469	0,85595297	0,8725916	0,8383437
b_3	-0,09282625	-0,08857748	-0,1074377	-0,1051010
b_4	-1,49540379	-1,35347368	-0,9512449	-1,3516392

Figura 10 - Curva ROC das equações do TRISS-like geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Tabela 14 - Comparação da capacidade preditiva das equações do TRISS-like geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

	Sens. (%)	Espec. (%)	Ponto de Corte	IC 95%	AUC	p-valor
Perdas	72,1	91,8	0,973	0,839-0,935	0,887	0,112
Imputado	72,2	91,8	0,977	0,839-0,935	0,890	

A Figura 10 e a Tabela 14 apresentam a comparação da capacidade preditiva das duas equações do TRISS-like com coeficientes ajustados a partir do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, e aplicadas no Banco de Dados Teste Geral. Não houve diferença estatisticamente significativa entre capacidade preditiva das duas equações ($p = 0,112$).

✓ NTRISS ajustado

No Quadro 10 estão apresentados os valores dos coeficientes ajustados para as equações do NTRISS geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e do mesmo banco submetido à técnica de imputação múltipla. Foram derivados coeficientes para o trauma contuso e para o penetrante.

Quadro 10 - Coeficientes para as equações do NTRISS geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Coeficientes	Contuso		Penetrante	
	Perdas	Imputado	Perdas	Imputado
b_0	-1,61807615	-0,74998684	-1,40405370	-1,10271820
b_1	0,90937524	0,82376442	0,86893720	0,86564396
b_2	-0,06275342	-0,06949952	-0,05671616	-0,06535064
b_3	-1,26676625	-1,33560104	-1,22513307	-1,34370785

Figura 11 - Curva ROC das equações do NTRISS geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Tabela 15 - Comparação da capacidade preditiva das equações do NTRISS geradas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

	Sens. (%)	Espec. (%)	Ponto de Corte	IC 95%	AUC	p-valor
Perdas	76,6	89,8	0,967	0,850-0,941	0,896	0,277
Imputado	76,8	89,8	0,968	0,852-0,943	0,898	

A Figura 11 e a Tabela 15 apresentam a comparação da capacidade preditiva das duas equações do NTRISS com coeficientes ajustados a partir do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, e aplicadas no Banco de Dados Teste Geral. Não houve diferença estatisticamente significativa entre capacidade preditiva das duas equações ($p = 0,277$).

✓ NTRISS-like

No Quadro 11 estão apresentados os valores dos coeficientes ajustados para as equações do NTRISS-like derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e com o mesmo banco submetido à técnica de imputação múltipla. Foram derivados coeficientes para o trauma contuso e para o penetrante.

Quadro 11 - Coeficientes para as equações do NTRISS-like derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Coeficientes	Contuso		Penetrante	
	Perdas	Imputado	Perdas	Imputado
b_0	-1,67602650	-1,62648044	-1,58632944	-1,73086982
b_1	0,61944706	0,57667794	0,58883203	0,58908914
b_2	0,89539814	0,89551645	0,96952677	0,93139907
b_3	-0,07289039	-0,07163987	-0,06659814	-0,06740325
b_4	-1,33088941	-1,24031638	-1,00582810	-1,36887078

Figura 12 - Curva ROC das equações do NTRISS-like derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Tabela 16 - Comparação da capacidade preditiva das equações do NTRISS-like derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

	Sens. (%)	Espec. (%)	Ponto de Corte	IC 95%	AUC	p-valor
Perdas	78,9	87,8	0,964	0,847-0,941	0,894	0,118
Imputado	76,8	89,8	0,964	0,852-0,941	0,896	

A Figura 12 e a Tabela 16 apresentam a comparação da capacidade preditiva das duas equações do NTRISS-like com coeficientes ajustados a partir do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, e aplicadas no Banco de Dados Teste Geral. Não houve diferença estatisticamente significativa entre capacidade preditiva das duas equações ($p = 0,118$).

✓ TRISS SpO₂

No Quadro 12 estão apresentados os valores dos coeficientes ajustados para as equações do TRISS SpO₂ derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e com o mesmo banco submetido à técnica de imputação múltipla. Foram derivados coeficientes para o trauma contuso e para o penetrante.

Quadro 12 - Coeficientes para as equações do TRISS SpO₂ derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Coeficientes	Contuso		Penetrante	
	Perdas	Imputado	Perdas	Imputado
b ₀	-2,97523446	-3,57942456	-3,5166820	-3,1559518
b ₁	0,75773826	0,71096589	0,8515884	0,8262522
b ₂	0,58321377	0,74292403	0,3453793	0,6871132
b ₃	0,38492625	0,33982348	1,3098071	0,2707060
b ₄	-0,08441861	-0,08516907	-0,1955984	-0,1076203
b ₅	-1,59455370	-1,41563132	-4,0353761	-1,4577794

Figura 13 - Curva ROC das equações do TRISS SpO₂ derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Tabela 17 - Comparação da capacidade preditiva das equações do TRISS SpO₂ derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

	Sens. (%)	Espec. (%)	Ponto de Corte	IC 95%	AUC	p-valor
Perdas	80,4	87,8	0,961	0,845-0,942	0,894	0,201
Imputado	80,2	87,8	0,955	0,850-0,944	0,897	

A Figura 13 e a Tabela 17 apresentam a comparação da capacidade preditiva das duas equações do TRISS SpO₂ com coeficientes ajustados a partir do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, e aplicadas no Banco de Dados Teste Geral. Não houve diferença estatisticamente significativa entre a capacidade preditiva das duas equações ($p = 0,201$).

✓ NTRISS-like SpO₂

No Quadro 13 estão apresentados os valores dos coeficientes ajustados para as equações do NTRISS-like SpO₂ derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e com o mesmo banco submetido à técnica de imputação múltipla. Foram derivados coeficientes para o trauma contuso e para o penetrante.

Quadro 13 - Coeficientes para as equações do NTRISS-like SpO₂ derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Coeficientes	Contuso		Penetrante	
	Perdas	Imputado	Perdas	Imputado
b ₀	-2,73634921	-2,52472017	-1,5156694	-2,07532939
b ₁	0,59396868	0,55797886	0,1832071	0,55752771
b ₂	0,66226833	0,79071197	1,0209288	0,79158652
b ₃	0,56405908	0,36650275	1,1288631	0,27145859
b ₄	-0,06841853	-0,07143857	-0,1138697	-0,06777699
b ₅	-1,43274160	-1,23149568	-1,7286860	-1,42447076

Figura 14 - Curva ROC das equações do NTRISS-like SpO₂ derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Tabela 18 - Comparação da capacidade preditiva das equações do NTRISS-like SpO₂ derivadas do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

	Sens. (%)	Espec. (%)	Ponto de Corte	IC 95%	AUC	p-valor
Perdas	79,9	89,8	0,966	0,848-0,943	0,896	0,646
Imputado	76,2	91,8	0,965	0,852-0,942	0,897	

A Figura 14 e a Tabela 18 apresentam a comparação da capacidade preditiva das duas equações do NTRISS-like SpO₂ com coeficientes ajustados a partir do Banco de Dados Derivação Geral com perdas e submetido à técnica de imputação múltipla, e aplicadas no Banco de Dados Teste Geral. Não houve diferença estatisticamente significativa entre a capacidade preditiva das duas equações ($p = 0,646$).

Não houve diferença estatisticamente significativa entre a capacidade preditiva das equações derivadas com o banco de dados com perdas e o mesmo banco de dados submetido a imputação múltipla em nenhum dos modelos. Dessa maneira, a aplicação no banco de dados da técnica de imputação múltipla para informações faltantes não melhorou a acurácia dos modelos e, portanto, não foi utilizada nas demais análises deste estudo.

5.3 PROPOSIÇÃO DOS TRÊS NOVOS MODELOS DE PROBABILIDADE DE SOBREVIDA

Neste estudo foram desenvolvidos três novos modelos de probabilidade de sobrevida, resultado de ajuste de coeficientes e substituições nos parâmetros fisiológicos e/ou anatômico do TRISS. Esses modelos são apresentados a seguir.

✓ NTRISS-like

Calculado pela equação:

$$Ps = 1/(1 + e^{-b}), \text{ na qual:}$$

Ps: probabilidade de sobrevida

e = 2,718282 (base do logaritmo neperiano – ou natural)

$$b = b_0 + b_1 (\mathbf{MRM}) + b_2 (\mathbf{PAS}) + b_3 (\mathbf{NISS}) + b_4 (\text{Idade})$$

Os pesos b_0 , b_1 , b_2 , b_3 e b_4 foram derivados a partir de regressão logística, para trauma contuso e penetrante, no Banco de Dados Derivação Geral (Quadro 14).

Quadro 14 - Coeficientes para o NTRISS-like, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Coeficientes	Contuso	Penetrante
b_0	-1,67602650	-1,58632944
b_1	0,61944706	0,58883203
b_2	0,89539814	0,96952677
b_3	-0,07289039	-0,06659814
b_4	-1,33088941	-1,00582810

✓ TRISS SpO₂

Calculado pela equação:

$$Ps = 1/(1 + e^{-b}), \text{ na qual:}$$

Ps: probabilidade de sobrevivência

e: 2,718282 (base do logaritmo neperiano – ou natural)

b: $b_0 + b_1 (\text{ECGI}) + b_2 (\text{PAS}) + b_3 (\text{SpO}_2) + b_4 (\text{ISS}) + b_5 (\text{idade})$

Os pesos b_0 , b_1 , b_2 , b_3 , b_4 e b_5 foram derivados a partir de regressão logística, para trauma contuso e penetrante, no Banco de Dados Derivação Geral (Quadro 15).

Quadro 15 - Coeficientes para o TRISS SpO_2 , para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Coeficientes	Contuso	Penetrante
b_0	-2,97523446	-3,5166820
b_1	0,75773826	0,8515884
b_2	0,58321377	0,3453793
b_3	0,38492625	1,3098071
b_4	-0,08441861	-0,1955984
b_5	-1,59455370	-4,0353761

✓ NTRISS-like SpO_2

Calculado pela equação

$Ps = 1/(1 + e^{-b})$, na qual:

Ps: probabilidade de sobrevivência

e: 2,718282 (base do logaritmo neperiano – ou natural)

b: $b_0 + b_1 (\text{MRM}) + b_2 (\text{PAS}) + b_3 (\text{SpO}_2) + b_4 (\text{NISS}) + b_5 (\text{idade})$

Os pesos b_0 , b_1 , b_2 , b_3 , b_4 e b_5 foram derivados a partir de regressão logística, para trauma contuso e penetrante, no Banco de Dados Derivação Geral (Quadro 16).

Quadro 16 - Coeficientes para o NTRISS-like SpO₂, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Coeficientes	Contuso	Penetrante
b ₀	-2,73634921	-1,5156694
b ₁	0,59396868	0,1832071
b ₂	0,66226833	1,0209288
b ₃	0,56405908	1,1288631
b ₄	-0,06841853	-0,1138697
b ₅	-1,43274160	-1,7286860

5.4 IDENTIFICAÇÃO DO MODELO DE PROBABILIDADE DE SOBREVIVÊNCIA MAIS ACURADO ENTRE OS GRUPOS DE MODELOS TRADICIONAIS, MODELOS COM COEFICIENTES AJUSTADOS À POPULAÇÃO DO ESTUDO E NOVOS MODELOS PROPOSTOS NESTE ESTUDO

5.4.1 Modelos Tradicionais

Os modelos de probabilidade de sobrevivência TRISS e TRISS-like com coeficientes originais foram comparados para se identificar qual o melhor modelo de predição de sobrevivência. A comparação da capacidade preditiva dos dois modelos está apresentada na Figura 15 e na Tabela 19.

Figura 15 - Curva ROC do TRISS e do TRISS-like, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Tabela 19 - Comparação da capacidade preditiva do TRISS e do TRISS-like para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

	Sens. (%)	Espec. (%)	Ponto de Corte	IC 95%	AUC	p-valor
TRISS	80,2	83,7	0,966	0,855 - 0,937	0,896	
TRISS-like	59,9	93,9	0,107	0,779 - 0,893	0,836	0,002

A comparação da capacidade preditiva do TRISS e TRISS-like evidenciou significativa diferença entre os dois modelos ($p=0,002$). O TRISS foi mais acurado para prever a probabilidade de sobrevivência quando aplicado no Banco de Dados Teste Geral do que o TRISS-like (AUC = 0,896 *versus* 0,836, respectivamente). Embora o TRISS-like tenha sido originalmente desenvolvido para uma população de trauma contuso, neste estudo ele foi aplicado em todos os doentes, vítimas de trauma contuso ou penetrante.

5.4.2 Modelos com Coeficientes Ajustados à População do Estudo

Os modelos TRISS, TRISS-like e NTRISS com coeficientes ajustados para a população deste estudo a partir do Banco de Dados Derivação Geral e validados no Banco de Dados Teste Geral tiveram sua capacidade preditiva comparada na Figura 16 e na Tabela 20.

Figura 16 - Curva ROC do TRISS, TRISS-like e NTRISS com coeficientes ajustados, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Tabela 20 - Comparação da capacidade preditiva do TRISS, TRISS-like e NTRISS com coeficientes ajustados, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

	Sens. (%)	Espec. (%)	Ponto de Corte	IC 95%	AUC	p-valor
TRISS	82,6	81,6	0,951	0,847 - 0,940	0,893	0,697
TRISS-like	72,1	91,8	0,973	0,839 - 0,935	0,887	
NTRISS	76,6	89,8	0,967	0,850 - 0,941	0,896	

Comparando-se a capacidade preditiva dos três modelos ajustados, não houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,697$) nos resultados.

5.4.3 Novos Modelos Propostos neste Estudo

Os novos modelos propostos neste estudo, NTRISS-like, TRISS SpO₂ e NTRISS-like SpO₂, gerados a partir do Banco de

Dados Derivação Geral com perdas e validados no Banco Teste Geral, tiveram sua capacidade preditiva comparada a fim de se identificar o modelo mais acurado entre eles. Essa comparação está apresentada na Figura 17 e na Tabela 21.

Figura 17 - Curva ROC do NTRISS-like, TRISS SpO₂ e NTRISS-like SpO₂ para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Tabela 21 - Comparação da capacidade preditiva do NTRISS-like, TRISS SpO₂ e NTRISS-like SpO₂ para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

	Sens. (%)	Espec. (%)	Ponto de Corte	IC 95%	AUC	p- valor
NTRISS-like	78,9	87,8	0,964	0,847 - 0,941	0,894	0,882
TRISS SpO ₂	80,4	87,8	0,961	0,845 - 0,942	0,894	
NTRISS- like SpO ₂	79,9	89,8	0,966	0,848 - 0,943	0,896	

Os três modelos propostos neste estudo também não apresentaram diferença estatisticamente significativa em sua capacidade preditiva ($p=0,882$).

5.4.4 Modelo de Probabilidade de Sobrevida Mais Acurado

Os modelos com maior AUC em cada um dos grupos (modelo original, modelo com coeficientes ajustados e novas propostas) foram selecionados e comparados. Os modelos comparados nesta análise foram, respectivamente, TRISS com coeficientes originais, NTRISS e NTRISS-like SpO₂. A comparação da capacidade preditiva dos três está apresentada na Figura 18 e na Tabela 22.

Figura 18 - Curva ROC do TRISS com coeficientes originais, NTRISS e NTRISS-like SpO₂, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Tabela 22 - Comparação da capacidade preditiva do TRISS com coeficientes originais, NTRISS e NTRISS-like SpO₂, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

	Sens. (%)	Espec. (%)	Ponto de Corte	IC 95%	AUC	p- valor
TRISS	80,2	83,7	0,966	0,855 - 0,937	0,896	0,999
NTRISS	76,6	89,8	0,967	0,850 - 0,941	0,896	
NTRISS- like SpO ₂	79,9	89,8	0,966	0,848 - 0,943	0,896	

Na comparação final, também não houve diferença estatisticamente significativa entre os três modelos de probabilidade de sobrevida. Os três modelos apresentaram acurácia de 89,6%, aproximadamente.

Os resultados das Figuras 15 a 18 e das Tabelas 19 a 22 reunidos indicaram que, exceto o TRISS-like, todos os modelos analisados apresentaram acurácia semelhante.

5.5 AJUSTE DOS COEFICIENTES DOS NOVOS MODELOS AOS DOENTES DAS INSTITUIÇÕES DE SÃO PAULO E SAN DIEGO E COMPARAÇÃO DA CAPACIDADE DISCRIMINATÓRIA DESSAS EQUAÇÕES QUANDO APLICADAS NOS DOENTES DA INSTITUIÇÃO QUE DERIVOU OS COEFICIENTES E EM DOENTES DA OUTRA INSTITUIÇÃO

Para cada um dos novos modelos (NTRISS-like, TRISS SpO₂ e NTRISS-like SpO₂), duas novas equações foram derivadas: uma a partir do Banco de Dados Derivação do HCFMUSP e outra do Banco de Dados Derivação do UCSD MC. Os coeficientes dessas novas equações estão apresentados nos Quadros 17, 18 e 19.

Quadro 17 - Coeficientes para o NTRISS-like derivados do Banco de Dados Derivação do HC FMUSP e do UCSD MC, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Coeficientes	Contuso		Penetrante	
	HC FMUSP	UCSD MC	HC FMUSP	UCSD MC
b ₀	-0,69833769	-0,23530206	-1,85975686	1,8503094
b ₁	0,51106398	0,62672859	0,65231593	0,3724069
b ₂	0,79908416	0,98770635	0,86044643	1,0745871
b ₃	-0,09919555	-0,07369974	-0,07452259	-0,1152176
b ₄	-1,58444558	-1,98269784	-0,31343883	-2,9135328

Quadro 18 - Coeficientes para o TRISS SpO₂ derivados do Banco de Dados Derivação do HC FMUSP e do UCSD MC, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Coeficientes	Contuso		Penetrante	
	HC FMUSP	UCSD MC	HC FMUSP	UCSD MC
b ₀	-0,68105065	0,07350818	0,4526497	-13,4424770
b ₁	0,59504995	0,96410432	0,8334234	1,1728932
b ₂	0,51134929	0,80528143	0,3053943	1,3872589
b ₃	0,29276785	0,10331305	1,1843363	2,6946416
b ₄	-0,08129884	-0,10089655	-0,2724244	-0,1016297
b ₅	-1,72272683	-2,12257955	-4,4829665	-3,0394087

Quadro 19 - Coeficientes para o NTRISS-like SpO₂ derivados do Banco de Dados Derivação do HC FMUSP e do UCSD MC, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Coeficientes	Contuso		Penetrante	
	HC FMUSP	UCSD MC	HC FMUSP	UCSD MC
b ₀	-0,93885693	-1,61070692	-1,2399835	-9,4481884
b ₁	0,47015472	0,65710014	0,3143480	0,2461155
b ₂	0,52813273	0,88971953	0,7462718	1,6433308
b ₃	0,39359433	0,41984723	1,1698218	2,6394271
b ₄	-0,09505282	-0,07388783	-0,1278085	-0,1193648
b ₅	-1,70681763	-1,99504004	10,7638537	-3,8592826

Cada uma dessas equações geradas foi validada no Banco de Dados Teste do HC FMUSP e do UCSD MC. O desempenho desses modelos em cada uma das aplicações foi comparado (Figura 19 e Tabela 22).

Figura 19 - Curvas ROC das equações, NTRISS-like, TRISS SpO₂ e NTRISS-like SpO₂ com coeficientes derivados do Banco de Dados de Derivação do HC FMUSP e do UCSD MC, aplicadas nos diferentes grupos, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

Tabela 23 - Capacidade preditiva das equações, NTRISS-like, TRISS SpO₂ e NTRISS-like SpO₂ com coeficientes derivados do Banco de Dados Derivação do HC FMUSP e do UCSD MC, aplicadas nos diferentes grupos, para trauma contuso e penetrante. São Paulo - San Diego, 2006-2010

	Equações HC FMUSP validadas no Banco HC			Equações HC FMUSP validadas no Banco UCSD				
	FMUSP			MC				
	Sens. (%)	Espec. (%)	AUC	IC 95%	Sens. (%)	Espec. (%)	AUC	IC 95%
NTRISS-like	72,3	86,4	0,848	0,791-0,905	92,2	100,0	0,982	0,952-1
TRISS SpO ₂	75,0	81,8	0,851	0,790-0,912	99,7	80,0	0,949	0,851-1
NTRISS-like SpO ₂	73,1	88,6	0,852	0,794-0,910	91,9	80,0	0,911	0,776-1
	Equações UCSD MC validadas no Banco UCSD MC				Equações UCSD MC validadas no Banco HC			
	FMUSP				FMUSP			
	Sens. (%)	Espec. (%)	AUC	IC 95%	Sens. (%)	Espec. (%)	AUC	IC 95%
NTRISS-like	80,7	100,0	0,959	0,884-1	66,0	88,6	0,840	0,778-0,902
TRISS SpO ₂	99,7	80,0	0,948	0,847-1	77,3	86,4	0,849	0,789-0,908
NTRISS-like SpO ₂	80,0	100,0	0,958	0,880-1	78,8	81,8	0,843	0,781-0,906

A Figura 19 demonstra que não houve diferença estatisticamente significativa entre os três modelos em cada uma das aplicações. A observação dessa figura, juntamente com as informações da Tabela 22, evidencia que o desempenho dos modelos foi diferente quando aplicados nos doentes da instituição de origem e em doentes da outra instituição: a equação derivada dos doentes do HC FMUSP aplicada no banco teste do mesmo hospital teve AUC de aproximadamente de 0,85 e, no grupo de San Diego, AUC entre 0,911 e 0,982. Por outro lado, a aplicação da equação derivada em San Diego resultou em AUC de cerca de 0,95 quando aplicada no grupo de doentes da mesma instituição e menor do que 0,85 no grupo do HC FMUSP. A AUC foi maior quando ambas as equações foram aplicadas no UCSD MC. Além disso, as duas equações apresentaram desempenho equivalente quando aplicadas na mesma casuística.

6 DISCUSSÃO

O trauma continua matando milhares de pessoas em todo o mundo, tanto em países desenvolvidos quanto em países em desenvolvimento. Avaliar a qualidade do atendimento prestado a esse tipo de doente melhora o desfecho dessas vítimas e interfere diretamente na mortalidade por trauma.

Os Programas de Melhoria da Qualidade em Trauma são parte integrante dos sistemas de trauma nos países desenvolvidos e têm sido utilizados em alguns países de baixa e média renda, mostrando bons resultados⁽⁵⁾. As técnicas para melhora da qualidade incluem conferências de morbidade e mortalidade; painéis de revisão de mortes preveníveis; filtros de auditoria que rastreiam os desvios desfavoráveis da assistência e identificam complicações, erros, eventos adversos e eventos sentinelas; métodos estatísticos de avaliar a mortalidade ajustada ao risco; estratégias corretivas dos sistemas de atendimento e avaliação de seus resultados; melhoria da qualidade de todo o sistema, incluindo o pré-hospitalar, os registros médicos e de trauma; e adequação de todas essas técnicas de acordo com os diferentes níveis de complexidade dos sistemas de cuidados⁽⁵⁾.

O TRISS é uma importante ferramenta em várias dessas técnicas. Quanto melhor a sua acurácia para estimar a probabilidade de sobrevivência, melhor será o seu desempenho nos Programas de Melhoria de Qualidade em Trauma, que têm como objetivo oferecer ao doente traumatizado assistência em uma sequência planejada, avaliar o cumprimento dos padrões estabelecidos e reduzir a variabilidade do atendimento, assim como diminuir custos, mantendo a qualidade da assistência⁽⁴⁷⁾.

Várias são as críticas ao TRISS, mas, a despeito disso, ele continua sendo padrão ouro para a predição de sobrevivência. Este estudo procurou abordar algumas questões decorrentes dessas críticas propondo ajustes no índice e avaliando o impacto dessas mudanças nos resultados de sua aplicação.

Seria a aplicação da técnica de imputação múltipla nos bancos de dados que derivam os coeficientes dos modelos um recurso que ameniza o efeito das perdas de registro?

Resultados de modelos derivados de banco de dados com perdas foram comparados com aqueles provenientes de banco submetido à imputação múltipla, uma vez que os registros são um grande obstáculo quando se trabalha com o TRISS, pois informações necessárias para seu cálculo frequentemente não estão registradas, inviabilizando-o.

No Brasil, não temos um registro de trauma nacional como, por exemplo, o National Trauma Data Bank⁽⁸⁹⁾, dos EUA. Dessa maneira, a perda de informações é muito grande e pode interferir no desempenho dos modelos de sobrevivência.

Neste estudo, não foi possível calcular o TRISS original em 10,0% dos casos. No entanto, a falta de informação ocorreu em 38,4% das vítimas do HC FMUSP e em apenas 1,6% das vítimas do UCSD MC. Essa enorme diferença nas perdas de dados reforça a necessidade e a importância dos registros de trauma, que permitem estimar desfechos, rever e comparar o atendimento de casos, auxiliando, assim, os Programas de Melhoria da Qualidade em Trauma e conduzindo à melhoria dos sistemas de trauma com redução da mortalidade e da morbidade⁽⁹⁰⁾.

A imputação múltipla de dados tem sido utilizada na tentativa de melhorar a qualidade dos dados e enfrentar o problema da perda de informação em pesquisa. A imputação múltipla utiliza as variáveis observadas para estimar a distribuição e simular as variáveis perdidas, baseando-se nas associações existentes entre as variáveis com observações⁽⁹¹⁾.

O risco de viés nos estudos devido à perda de dados depende da razão pela qual os dados foram perdidos. A perda da informação pode estar relacionada a um problema no sistema, não havendo diferença entre o valor observado e o perdido; ou pode estar relacionada ao doente ou à própria variável, quando a

gravidade, por exemplo, pode interferir na coleta do dado. Nesses casos, há diferença entre os valores observados e os perdidos⁽⁹²⁾.

A perda de registro dos parâmetros fisiológicos pode estar associada à gravidade do doente à medida que vítimas mais graves não tiveram seus parâmetros anotados, pois todos os recursos estavam voltados para a realização de procedimentos. Por outro lado, traumatizados menos graves podem ter perda dessas informações pelo julgamento errôneo de demandarem menos recursos, requerendo menos atenção e menor preocupação com o registro dos dados. Estudo realizado na Austrália demonstrou que doentes que não sobreviveram à alta hospitalar foram mais suscetíveis a apresentar perda de informação nas variáveis FR, escore da ECGI e PAS⁽⁹⁰⁾.

A imputação múltipla de dados tem mostrado redução de viés e aumento da precisão dos resultados de pesquisas, exceto nas situações em que a perda dos dados não tem relação com as características dos doentes ou da variável, mas sim com o sistema⁽⁹⁰⁻⁹⁸⁾.

Neste estudo, a utilização dessa técnica não demonstrou melhora de desempenho dos modelos de sobrevida em relação aos derivados de bancos de dados com perdas. Esse resultado foi encontrado na comparação da acurácia de todos os modelos, inclusive dos novos, em que a SpO₂ foi um parâmetro fisiológico utilizado. Entre as variáveis fisiológicas e anatômicas utilizadas nos modelos, a ausência de informação mais frequente ocorreu na SpO₂ (29,6% dos casos). Nas demais, esses percentuais de perdas variaram entre 0,9 e 8,3% (Tabela 8).

Considerando que as perdas de informações deste estudo foram encontradas principalmente nos casos do HC FMUSP, que não possui um registro de trauma e uma coleta sistemática dos dados, é mais provável que a perda esteja principalmente relacionada ao sistema de registro, e não às características dos doentes. Os problemas no sistema podem justificar o fato de a

imputação múltipla não ter apresentado melhora de desempenho neste estudo, de acordo com o encontrado na literatura. Os relatos dos resultados baseados na imputação múltipla têm aumentado, mas é necessário que eles sejam aplicados com parcimônia para evitar resultados enganosos⁽⁹²⁾.

A despeito dos estudos que demonstram bom desempenho da técnica de imputação múltipla, nenhum método pode ser melhor do que o registro de dados completo⁽⁹⁴⁾.

Uma vez que não houve diferença significativa entre a capacidade preditiva dos modelos derivados de banco de dados com perdas e de banco de dados imputados, optou-se por não utilizar essa técnica na derivação dos modelos deste estudo.

Para derivação e validação de todas as equações, os dados foram divididos em bancos de dados derivação e teste para não haver superestimação da performance em razão de superajuste⁽⁹⁹⁾.

Considerando as críticas às variáveis fisiológica e anatômica do TRISS, três novos modelos de probabilidade de sobrevida foram propostos e comparados ao TRISS e ao TRISS-like, com coeficientes originais e ajustados à população do estudo e ao NTRISS com coeficientes ajustados.

As novas propostas incluíram as variáveis ECGI ou MRM, PAS e SpO₂ nos modelos e excluíram o RTS e a FR da equação de regressão, tendo em vista que esses parâmetros excluem os pacientes presumivelmente mais graves das análises de probabilidade de sobrevida (intubados)^(11,14,17). Além disso, a revisão de literatura de estudos comparativos do TRISS original com modelos modificados indicou que a melhora do desempenho do TRISS foi obtida quando o RTS foi retirado do modelo e substituído pelos parâmetros ECGI, MRM, PAS e FR diretamente na equação.

A utilização da MRM e da SpO₂ foi proposta para substituir a ECGI e a FR e evitar o efeito da intubação no índice. Além disso, o uso da SpO₂ minimiza outras fragilidades relacionadas

ao uso da FR, cuja avaliação demanda tempo, não disponível no atendimento inicial da vítima de trauma, e muitas vezes requer a interrupção da manipulação do paciente para sua contagem. Ao contrário, a SpO_2 pode ser avaliada com a simples colocação do oxímetro de pulso, equipamento de baixo custo disponível na quase totalidade dos serviços de atendimento às vítimas de trauma. Outro problema apresentado pela FR é sua alteração em decorrência de dor e estresse psicológico⁽¹⁹⁾. A SpO_2 não sofre diretamente a interferência desses fatores em seus resultados.

As mudanças nas variáveis fisiológicas dos novos modelos remetem a uma nova questão: a exclusão do RTS e da FR, com a inclusão da ECGI ou MRM, PAS e SpO_2 diretamente na equação do TRISS, melhora sua performance?

Não, nesta investigação a capacidade preditiva dos modelos se manteve equivalente à do TRISS original. Além disso, os três novos modelos apresentaram, entre si, desempenho similar.

O novo modelo com ausência de parâmetro respiratório, NTRISS-like, apresentou desempenho similar àquele em que foi introduzida a SpO_2 , NTRISS-like SpO_2 , indicando que a SpO_2 como ajuste isolado não aumentou a capacidade preditiva desse modelo. A substituição do RTS pela ECGI, PAS e SpO_2 também não adicionou valor preditivo ao TRISS.

Por outro lado, o desempenho dos novos modelos, além de ser similar ao TRISS, foi próximo ao do TRISS, TRISS-like e NTRISS, com coeficientes ajustados à população de estudo. O TRISS-like original, entre os modelos analisados, foi o único com pior desempenho em relação aos demais. Sua sensibilidade esteve bastante prejudicada quando aplicado na casuística deste estudo (58,9%) e a ausência do parâmetro respiratório nessa proposta de ajuste do TRISS pode estar relacionada a essa observação. O ajuste dos coeficientes do TRISS-like à população do estudo melhorou sua acurácia; no entanto, sua sensibilidade manteve-se menor em relação aos demais índices (72,1%).

O TRISS-like original foi introduzido em 1992⁽¹¹⁾ com a proposta de incluir pacientes potencialmente mais graves (intubados) no cálculo do índice, porém tem recebido críticas na literatura^(18,19) por excluir o parâmetro respiratório da avaliação da probabilidade de sobrevida do doente.

Neste estudo, apenas 459 (4,3%) vítimas não apresentavam os valores da MRM à admissão hospitalar e a perda de informações da PAS foi de 0,9%. Dessa maneira, o TRISS-like original ou ajustado e o novo modelo NTRISS-like puderam ser aplicados em mais doentes, quando comparados aos modelos que incluíam a SpO₂ ou RTS, dados com perdas de 29,6 e 9,1% dos casos, respectivamente. Não obstante, a menor perda na derivação das equações não assegurou a melhor performance desses modelos.

A inclusão da SpO₂, em dois dos novos modelos, tinha como premissa a melhora do desempenho do TRISS, considerando-se uma provável maior disponibilidade dessa informação em relação à FR e o potencial desse parâmetro para contribuir com a estimativa da gravidade das condições fisiológicas do doente.

Entretanto, a frequente falta de informação da SpO₂ pode ter subestimado sua importância nos modelos de predição de sobrevida. A SpO₂ foi a única variável que apresentou perda importante na população de San Diego (28,2%).

Algumas considerações precisam ser feitas em relação à diferença da falta de dados da FR e da SpO₂. Este estudo trabalhou com duas fontes de dados: registros de prontuários e banco de dados de registro de trauma. Comparando-se as perdas, no HC FMUSP foram de 34,31% e 34,15% para FR e SpO₂, respectivamente. No UCSD MC, esses valores foram de 0,6% e 28,2%.

No HC FMUSP, ambas as variáveis apresentaram perdas importantes, mas essa deficiência pode ser corrigida muito

mais facilmente para a variável SpO_2 . A perda do registro do parâmetro FR pode estar associada tanto à não avaliação do dado quanto ao seu não registro. Já a avaliação da SpO_2 é um procedimento realizado, mas que não é registrado.

No UCSD MC, o parâmetro FR é uma das variáveis que fazem parte do registro de trauma por ser necessária para o cálculo dos índices de gravidade. Uma vez estabelecido que a SpO_2 seja incluída no cálculo dos índices, a perda de seu registro tende a diminuir consideravelmente.

TRISS SpO_2 e NTRISS-like SpO_2 , apesar de terem sido derivados com a variável que apresentou maior perda de registro, tiveram valor preditivo equivalente ao dos outros índices.

Dessa maneira, os dois modelos que incluem a SpO_2 podem ser recomendados pela facilidade clínica na obtenção do parâmetro SpO_2 e pelo significado fisiológico, uma vez que refletem tanto a oxigenação quanto a circulação, ao passo que a FR se refere apenas à ventilação⁽¹⁹⁾. Além disso, novas análises da capacidade preditiva desses ajustes devem ser realizadas em bancos com menor perda de dados de SpO_2 .

A substituição do ISS pelo NISS nas novas fórmulas propostas também resultou em desempenho similar ao TRISS original, com coeficientes ajustados ao novo modelo que mantinha o ISS na equação, o TRISS SpO_2 . Devido à similaridade dos modelos utilizando o ISS e o NISS e à vantagem do NISS de não subestimar as lesões, uma vez que a segunda lesão em uma região pode ser mais grave do que lesões em outras regiões corpóreas^(11,15,31-32,100), assim como a sua facilidade de cálculo, é indicada a utilização do NISS nos modelos de sobrevida.

Dos quatro estudos que substituíram o ISS pelo NISS na equação do TRISS, apenas um demonstrou melhor performance do índice sem esse ajuste. Nesta pesquisa, no entanto, os coeficientes do TRISS foram ajustados à população estudada antes da comparação e os doentes apresentavam gravidade do

trauma leve de acordo com o NISS (média de 7,3)⁽³²⁾. Nos dois estudos em que a performance do NTRISS foi melhor em relação ao TRISS, os coeficientes não foram ajustados à população analisada nem novos coeficientes foram derivados para a equação do NTRISS, tendo em vista a mudança da variável anatômica do modelo. Ademais, os doentes apresentavam média do NISS de 18,0 e 22,1, caracterizando doentes gravemente traumatizados^(24,34). O estudo em que a performance dos dois modelos foi semelhante não ajustou os coeficientes à população estudada, mas não refere se derivou coeficientes para o novo modelo; a população analisada também apresentava NISS elevado (média de 21,9)⁽³³⁾.

Estudos em que os doentes tinham NISS mais elevado apresentaram respostas mais positivas a essa substituição, estando de acordo com o conceito de que o ISS subestima a gravidade dos doentes ao considerar apenas a lesão mais grave de cada região. Essa falha no ISS parece apresentar menor impacto em grupos com trauma de gravidade leve. A equivalência da performance do NTRISS ao TRISS encontrada neste estudo pode ser decorrente da gravidade dos doentes analisados, que apresentaram média do NISS de 12,8 (gravidade moderada). Novas investigações precisam ser desenvolvidas comparando o NTRISS ao TRISS, porém com a derivação de novos coeficientes para a equação do NTRISS, como realizado na atual pesquisa, pois a mudança da variável no modelo requer tal procedimento.

Neste estudo, o TRISS original e com coeficientes ajustados, o NTRISS com coeficientes ajustados e as novas propostas apresentaram acurácia entre 89,3 e 89,6%. Na literatura, a acurácia dos estudos que não apresentaram diferença entre o poder preditivo do TRISS e das novas propostas variou de 85,3 a 96,4%^(19,33,35,40,70,73). Já os estudos em que os ajustes do TRISS apresentaram melhora da capacidade preditiva apresentaram acurácia mais elevada, entre 90,1 e 98,1%^(24,36,38,40,59,68,69-72).

Os novos modelos com ajustes do TRISS apresentados neste estudo demonstraram acurácia de cerca de 89,5%, em conformidade com o encontrado em pesquisas nas quais o poder preditivo do TRISS e novas propostas foi semelhante. Esses modelos, apesar de não agregarem melhora à capacidade preditiva do TRISS, alcançaram equivalência e, em virtude do significado clínico e da facilidade de obtenção da informação de suas variáveis, são uma boa opção para estimar a probabilidade de sobrevida em vítimas de trauma.

Tendo em vista as indicações na literatura de que os coeficientes de regressão devem ser ajustados à realidade do local de aplicação, verificou-se neste estudo se o ajuste dos coeficientes à população do estudo melhorou a capacidade preditiva do modelo.

Esta questão foi abordada em duas fases desta investigação: na comparação da acurácia de modelos tradicionais e ajustados à população e nas análises relacionadas à derivação de coeficientes ajustados à população do HC FMUSP e do UCSD MC para os novos modelos.

O TRISS e o TRISS-like foram utilizados com os coeficientes originais e ajustados à população do estudo. Esse ajuste melhorou apenas a performance do TRISS-like. A capacidade preditiva do TRISS se manteve, assim como em outros estudos^(35-36,40,64-65,74).

A fim de explorar a aplicabilidade das novas propostas, elas foram analisadas nos grupos dos dois hospitais de estudo separadamente. Nesta análise, alguns aspectos devem ser considerados: os grupos foram compostos de doentes atendidos em instituições de países que possuem características econômicas, sociais e políticas diferentes, bem como de atendimento à saúde; um hospital especializado tipo II, referência para o atendimento do traumatizado no município de São Paulo, e um centro de trauma nível I do Condado de San Diego foram o cenário onde esses índices foram explorados.

Quanto às características dos participantes dos grupos, elas diferiram significativamente em todas as comparações estatísticas. No entanto, em ambas as instituições, houve predomínio de adultos jovens, do sexo masculino, vítimas de trauma contuso. A maioria das vítimas das duas instituições recebeu atendimento pré-hospitalar. No HC FMUSP, houve predomínio de atendimento terrestre básico; no UCSD MC, atendimento terrestre avançado. O tempo de permanência hospitalar e a admissão em UTI foram expressivamente maiores no HC FMUSP. Os procedimentos cirúrgicos foram realizados com mais frequência no HC FMUSP, com predomínio nas primeiras 24 horas de admissão hospitalar, diferentemente do UCSD MC, onde predominaram as cirurgias após 24 horas de admissão.

Em relação à gravidade, as vítimas de São Paulo estavam mais gravemente traumatizadas do que as de San Diego (média do RTS de 6,3, do ISS de 13,7 e do NISS de 18,1 para o HC FMUSP *versus* média de 7,6 do RTS, 8,6 do ISS e 11,3 do NISS para o UCSD MC). A mortalidade no HC FMUSP foi expressivamente maior do que no UCSD MC.

Tinha-se, portanto, dois grupos de doentes com características distintas inseridos em diferentes realidades sociais, políticas e econômicas. Ademais, o grupo mais gravemente traumatizado foi assistido em hospital referência para atendimento de trauma dentro de uma rede de assistência às urgências em fase de organização (HC FMUSP), ao passo que o outro grupo de doentes, menos grave, foi atendido em um centro de trauma nível I (UCSD MC), inserido em um sistema consolidado de atendimento às vítimas de trauma. Havia, dessa maneira, a condição propícia para o estudo do comportamento das novas propostas em diferentes situações clínicas e estruturais, bem como para avaliar a importância do ajuste dos coeficientes de regressão à realidade do local de aplicação do índice.

As equações dos três novos modelos (NTRISS-like, TRISS SpO₂ e NTRISS-like SpO₂) com coeficientes ajustados aos doentes da instituição de São Paulo foram aplicadas em grupo de doentes do HC FMUSP e UCSD MC. Da mesma forma, as equações com coeficientes gerados no banco de dados de San Diego foram aplicadas nos dois grupos. Em todas as aplicações, a performance dos três modelos foi equivalente; portanto, a diferença dos grupos não ocasionou diferença de desempenho entre eles.

Não obstante, tanto a equação derivada com dados do HC FMUSP quanto a derivada com dados do UCSD MC apresentaram diferente AUC ao serem aplicadas nos dois diferentes grupos de doentes. As equações geradas no HC FMUSP e no UCSD MC apresentaram acurácia maior ao serem aplicadas na população de San Diego do que nos doentes de São Paulo.

A aplicação das equações nos doentes do HC FMUSP com coeficientes ajustados à esta mesma população não elevaram a acurácia dos modelos (AUC entre 0,848 e 0,852), visto que as equações ajustadas às vítimas do UCSD MC tiveram desempenho similar nesse hospital (AUC entre 0,840 e 0,849). A comparação dessas AUC resultou em $p > 0,05$. Na aplicação das equações nos doentes de San Diego, as geradas no banco de dados HC FMUSP alcançaram AUC entre 0,911 e 0,982 e as derivadas do UCSD MC apresentaram AUC entre 0,948 e 0,959. Também não houve diferença entre a performance das equações quando aplicadas no banco de San Diego ($p > 0,05$).

Esse resultado e a capacidade preditiva do TRISS que se manteve, depois de gerados coeficientes à população deste estudo, trouxeram incertezas sobre a importância de ajustes dos índices de probabilidade de sobrevivência à realidade local de sua aplicação. Reforçam ainda essa incerteza as diversas investigações que mostraram equivalência ou pior desempenho do TRISS, após esses ajustes de coeficientes^(35-36,40,64-65,73,74).

Considerando-se que a acurácia dos modelos foi similar na mesma população teste e que as equações apresentaram melhor performance quando validadas nos doentes do UCSD MC, independentemente do grupo em que foram derivadas, algumas considerações merecem ser feitas quanto a essas observações.

As características da população em que as equações foram validadas podem ter contribuído para esse resultado, uma vez que o desempenho foi melhor no grupo do UCSD MC.

Em estudo realizado nos EUA, doentes submetidos a procedimento cirúrgico ou admitidos na UTI apresentaram maior taxa de erros de classificação (misclassification), demonstrando diminuição da performance do TRISS nesses grupos⁽¹⁰¹⁾. A presença dessas condições nas vítimas do HC FMUSP foi expressivamente maior do que no UCSD MC e pode estar associada à menor AUC encontrada com a aplicação das equações no grupo de São Paulo.

As equações apresentaram melhor desempenho quando aplicadas nos traumatizados do UCSD MC, que dispõe de um registro de dados que permitiu o acesso a todas as vítimas que apresentavam os critérios de inclusão deste estudo. Esses dados foram coletados prospectivamente, uma vez que o registro hospitalar tem interligação com o banco de dados, e outras informações foram adicionadas após a alta dos doentes.

A coleta de dados de prontuários que ocorreu no HC FMUSP apresentou a desvantagem de nem sempre ter todos os registros necessários disponíveis. Ademais, a coleta de dados retrospectiva não permitiu que possíveis dúvidas fossem sanadas.

O UCSD MC faz parte de um sistema de trauma consolidado e bem estabelecido e apresenta baixa taxa de mortalidade. Um sistema de atendimento bem estruturado permite maior homogeneidade e previsibilidade na assistência prestada às vítimas de trauma, com menor chance de não conformidades aos protocolos de atendimento.

Além disso, o UCSD trabalha com o protocolo de ativação da equipe de trauma, que se prepara para receber a vítima antes de sua chegada ao hospital. Essa conduta demonstrou melhores resultados para os indivíduos que foram atendidos de acordo com este protocolo⁽¹⁵⁾.

Este protocolo apresenta vantagens à medida que permite melhor comunicação da equipe pré-hospitalar com a intra-hospitalar; disponibilização prévia dos recursos de que o doente possa necessitar; envolvimento da equipe de maneira a avaliar o doente como um todo e priorizar as investigações adequadamente; criação de um cenário adequado para educação e pesquisas em trauma⁽¹⁵⁾.

No HC FMUSP, as vítimas traumatizadas recebem atendimento no Pronto-Socorro Central, sendo atendidas pela equipe médica de Cirurgia Geral de Emergência, responsável por tratar todas as emergências cirúrgicas admitidas nesse setor. Os demais profissionais de saúde, inclusive os enfermeiros, não possuem formação específica para trauma. A taxa de mortalidade nesta instituição foi de 17,5%; mortalidade entre 1 e 38% foi encontrada na literatura⁽¹⁰²⁾.

Diversos são os estudos que apontam a melhora dos resultados dos doentes traumatizados por meio dos sistemas de trauma regionalizados com a designação de centros de trauma^(4,15). Sistemas bem estruturados de atendimento ao traumatizado permitem melhor distribuição de recursos, de acordo com as necessidades das vítimas, respeitando a "hora de ouro" e oferecendo a todos os doentes gravemente traumatizados complexidade de tratamento de acordo com a sua demanda. Doentes com necessidades semelhantes recebem tratamento de acordo com os protocolos específicos, com base em suas necessidades.

A criação de um sistema brasileiro de atendimento às vítimas de trauma é uma demanda cada vez mais crítica não

apenas para aperfeiçoar os registros de trauma, mas para fortalecer os programas de melhora de qualidade e aprimorar os resultados dos doentes traumatizados, diminuindo a taxa de mortalidade e permitindo o retorno desses indivíduos à sociedade, com qualidade de vida.

A formação de profissionais também merece atenção especial, uma vez que a traumatologia é abordada de maneira muito sucinta na graduação de enfermagem e, na pós-graduação, essa temática está inserida nos cursos de Urgência e Emergência e Atendimento Pré-Hospitalar, já que no Brasil não há cursos de pós-graduação *lato sensu* para formação de enfermeiros de trauma, como acontece nos EUA. A Cirurgia do Trauma também não é reconhecida como especialidade médica no Brasil.

Por fim, algumas limitações no desenvolvimento deste estudo merecem ser pontuadas. A amostra de doentes do HC FMUSP não foi aleatória, pois o acesso aos prontuários se deu de acordo com a sua disponibilização. No entanto, segundo informações de responsáveis pela Divisão de Arquivo Médico, não há critérios para a busca dos prontuários solicitados.

A perda frequente do valor da SpO₂ pode ter influenciado negativamente os modelos que utilizaram este parâmetro. Novas pesquisas precisam ser feitas após medidas corretivas nos registros da variável SpO₂.

Foi utilizada a versão de 2005 update 2008 para codificação das lesões dos doentes do HC FMUSP e a versão de 1998 para os doentes do UCSD MC. Essa diferença ocorreu porque, nos dados do HC FMUSP, as lesões foram codificadas recentemente e optou-se por utilizar a versão AIS corrente. Em San Diego, os códigos AIS foram estabelecidos concomitantemente à inclusão de registros no banco de dados e codificados de acordo com a versão 1998. Em estudo realizado na Austrália, comparando a utilização dessas duas versões, em doentes com ISS > 15, o ISS apresentou melhor performance quando calculado com o AIS 2008;

entretanto, não houve diferença da performance do NISS, do TRISS e do NTRISS com o uso das versões da AIS 1998 ou 2008⁽¹⁰⁰⁾.

Este estudo encontrou respostas interessantes e até surpreendentes em relação às críticas ao TRISS original e às propostas de ajustes do índice. Novos estudos precisam ser realizados com registros fidedignos, obtidos em bancos de dados alimentados prospectivamente, sem perdas, em sistemas que, além de privilegiar a qualidade, valorizem o registro da assistência ao traumatizado.

7 CONCLUSÕES

Este estudo propôs ajustes ao TRISS que resultaram em três novos modelos de probabilidade de sobrevivência de vítimas de trauma. A equação base do TRISS ($P_s = 1/(1 + e^{-b})$) se manteve e o valor de “b” foi modificado em cada um dos modelos:

✓ NTRISS-like

$b = b_0 + b_1 (\text{MRM}) + b_2 (\text{PAS}) + b_3 (\text{NISS}) + b_4 (\text{Idade})$ no qual os pesos $b_0 = -1,67602650$, $b_1 = 0,61944706$, $b_2 = 0,89539814$, $b_3 = -0,07289039$ e $b_4 = -1,33088941$ para traumas contusos e $b_0 = -1,58632944$, $b_1 = 0,58883203$, $b_2 = 0,96952677$, $b_3 = -0,06659814$ e $b_4 = -1,00582810$ para traumas penetrantes.

✓ TRISS SpO₂

$b: b_0 + b_1 (\text{ECGI}) + b_2 (\text{PAS}) + b_3 (\text{SpO}_2) + b_4 (\text{ISS}) + b_5 (\text{idade})$ no qual os pesos $b_0 = -2,97523446$, $b_1 = 0,75773826$, $b_2 = 0,58321377$, $b_3 = 0,38492625$, $b_4 = -0,08441861$ e $b_5 = -1,59455370$ para traumas contusos e $b_0 = -3,5166820$, $b_1 = 0,8515884$, $b_2 = 0,3453793$, $b_3 = 1,3098071$, $b_4 = -0,1955984$ e $b_5 = -4,0353761$ para traumas penetrantes.

✓ NTRISS-like SpO₂

$b: b_0 + b_1 (\text{MRM}) + b_2 (\text{PAS}) + b_3 (\text{SpO}_2) + b_4 (\text{NISS}) + b_5 (\text{idade})$ no qual os pesos $b_0 = -2,73634921$, $b_1 = 0,59396868$, $b_2 = 0,66226833$, $b_3 = 0,56405908$, $b_4 = -0,06841853$ e $b_5 = -1,43274160$ para traumas contusos e $b_0 = -1,5156694$, $b_1 = 0,1832071$, $b_2 = 1,0209288$, $b_3 = 1,1288631$, $b_4 = -0,1138697$ e $b_5 = -1,7286860$ para traumas penetrantes.

A análise do desempenho desses novos modelos para previsão de sobrevivência permitiu as seguintes conclusões:

✓ Os novos modelos apresentaram similaridade de desempenho e também tiveram capacidade discriminatória similar ao TRISS original

e TRISS, TRISS-like e NTRISS ajustados à população de estudo. Em geral, a acurácia dos modelos foi boa, em torno de 89,0%;

✓ O uso da técnica de imputação múltipla não ocasionou melhora da acurácia dos modelos de probabilidade de sobrevivência quando comparado à utilização de bancos de dados com perdas;

✓ As equações dos novos modelos ajustadas aos doentes do HC FMUSP e do UCSD MC, quando aplicadas no Banco de Dados Teste do grupo de origem e no da outra instituição, apresentaram AUC diferentes. Para as duas equações, a área foi maior na população do UCSD MC.

Essas conclusões foram obtidas perante as seguintes observações:

✓ Houve diferença estatisticamente significativa entre as características dos grupos de São Paulo e San Diego em relação a dados demográficos, relacionados ao evento traumático, atendimento pré-hospitalar, internação hospitalar e gravidade do trauma. Destaca-se nessas diferenças que os doentes do HC FMUSP estavam mais gravemente traumatizados, de acordo com os índices de gravidade; tiveram tempo médio de internação superior aos doentes do UCSD MD, foram mais frequentemente admitidos na UTI e submetidos a procedimento cirúrgico nas primeiras 24 horas;

✓ Houve perda expressiva dos parâmetros SpO_2 no HC FMUSP e UCSD MC, 34,1% e 28,2%, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. National Academy of Sciences. National Research Council. Accidental death and disability: the neglected disease of modern society. Washington; 1966.
2. Brasil. DATASUS. CID-10 – Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde. Causas externas de morbidade e mortalidade [internet]. Brasília; 2008 [citado 26 set. 2008]. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=040203>.
3. Brasil. DATASUS. Informações de Saúde. Estatísticas vitais – mortalidade e nascidos vivos [internet]. Brasília; 2010 [citado 12 dez. 2012]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/ext10uf.def>.
4. Stewart TC, Lane PL, Stefanits T. An evaluation of patient outcomes before and after trauma center designation using Trauma and Injury Severity Score analysis. J Trauma. 1995;39(6):1036-40.
5. World Health Organization; International Association for Trauma Surgery and Intensive Care. Guidelines for trauma quality improvement programmes. Geneva: World Health Organization; 2009.
6. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LW, et al. The major trauma outcome study: establishing national norms for trauma care. J. Trauma. 1990;30(11):1356-65.
7. Champion HR, Sacco WJ, Carnazzo AJ, Copes W, Fouty WJ. Trauma score. Crit Care Med. 1981;9(9):672-6.
8. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. J Trauma. 1987;27(4):370-8.
9. Champion HR, Sacco WJ, Hunt TK. Trauma severity scoring to predict mortality. World J Surg. 1983;7(1):4-11.
10. Moore L, Lavoie A, Turgeon AF, Abdous B, Le Sage N, Emond M, et al. Improving trauma mortality prediction modeling for blunt trauma. J Trauma. 2010;68(3):698-705.
11. Offner PJ, Jurkovich GJ, Gurney J, Rivara FP. Revision of TRISS for intubated patients. J Trauma. 1992;32(1):32-5.
12. Champion HR; Sacco WJ; Copes WS; Gann DS; Gennarelli TA; Flanagan ME. A Revision of the Trauma Score. J Trauma. 1989;29(5):623-9.

13. Davis EG, MacKenzie EJ, Sacco WJ, Bain LWJr, Buckman RF, Champion HR, et al. A new "TRISS-like" probability of survival model for intubated trauma patients. *J Trauma*. 2003;55(1):53-61.
14. Garber BG, Hebert PC, Wells G, Yelle JD. Differential performance of TRISS-like in early and late blunt trauma deaths. *J Trauma*. 1997;43(1):1-5.
15. Petrie D, Lane P, Stewart TC. An evaluation of patient outcomes comparing trauma team activated versus trauma team not activated using TRISS analysis. *J Trauma*. 1996;41(5):870-5.
16. Dahl B, Schiodt FV, Nielsen M, Kiaer T, Williams JG, Ott P. Admission level of Gc-globulin predicts outcome after multiple trauma. *Injury*. 1999;30(4):275-81.
17. Lane PL, Doig G, Stewart TC, Mikrogianakis A, Stefanits T. Trauma outcome analysis and the development of regional norms. *Accid Anal Prev*. 1997;29(1):53-6.
18. Champion HR, Sacco WJ, Hannan DS, Lepper RL, Atzinger ES, Copes WS, et al. Assessment of injury severity: the triage index. *Crit Care Med*. 1980;8(4):201-8.
19. Raux M, Thicoïpé M, Wiel E, Rancurel E, Savary D, David JS, et al. Comparison of respiratory rate and peripheral oxygen saturation to assess severity in trauma patients. *Intensive Care Med*. 2006;32(3):405-12.
20. Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma*. 1974;14(3):187-96.
21. Osler T, Baker SP, Long W. A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring. *J Trauma*. 1997;43(6):922-5.
22. Brenneman FD, Boulanger BR, McLellan BA, Redelmeier DA. Measuring injury severity: time for a change? *J Trauma*. 1998;44(4):580-2.
23. Sutherland AG, Johnston AT, Hutchison JD. The new injury severity score: better prediction of functional recovery after musculoskeletal injury. *Value Health*. 2006;9(1):24-7.
24. Domingues CA, Sousa RMC, Nogueira LS, Poggetti RS, Fontes B, Muñoz D. The role of the New Trauma and Injury Severity Score (NTRISS) for survival prediction. *Rev Esc Enferm USP*. 2011;45(6):1353-8.

25. Tay SY, Sloan EP, Zun L, Zaret P. Comparison of the New Injury Severity Score and the Injury Severity Score. *J Trauma*. 2004;56(1):162-4.
26. Frankema SP, Steyerberg EW, Edwards MJ, van Vugt AB. Comparison of current injury scales for survival chance estimation: an evaluation comparing the predictive performance of the ISS, NISS, and AP scores in a Dutch local trauma registration. *J Trauma*. 2005;58(3):596-604.
27. Harwood PJ, Giannoudis PV, Probst C, Van Griensven M, Krettek C, Pape HC, et al. Which AIS based scoring system is the best predictor of outcome in orthopaedic blunt trauma patients? *J Trauma*. 2006;60(2):334-40.
28. Lavoie A, Moore L, LeSage N, Liberman M, Sampalis JS. The New Injury Severity Score: a more accurate predictor of in-hospital mortality than the Injury Severity Score. *J Trauma*. 2004;56(6):1312-20.
29. Whitaker IY, Gennari TD, Whitaker AL. The difference between ISS and NISS in a series of trauma patients in Brazil. *Annu Proc Assoc Adv Automot Med*. 2003;47:301-9.
30. Husum H, Strada G. Injury Severity Score versus New Injury Severity Score for penetrating injuries. *Prehospital Disaster Med*. 2002;17(1):27-32.
31. Nogueira LS, Sousa RMC, Domingues CA. Gravidade das vítimas de trauma, admitidas em Unidades de Terapia Intensiva: estudo comparativo entre diferentes índices. *Rev Latino Am Enfermagem*. 2009;17(6):1037-42.
32. Moini M, Rezaishiraz H, Zafarghandi MR. Characteristics and outcome of injured patients treated in urban trauma centers in Iran. *J Trauma*. 2000;48(3):503-507.
33. Aydin SA, Bulut M, Özgüç H, Ercan I, Türkmen N, Eren B, et al. Should the New Injury Severity Score replace the Injury Severity Score in the Trauma and Injury Severity Score? *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2008;14(4):308-12.
34. Fraga GP, Mantovani M, Magna LA. Índices de trauma em doentes submetidos à laparotomia. *Rev Col Bras Cir*. 2004;31(5):299-306.
35. Kroezen F, Bijlsma TS, Liem MSL, Meeuwis JD, Leenen LPH. Base deficit-predictive modeling of outcome in trauma patients

admitted to intensive care units in Dutch trauma centers. *J Trauma*. 2007;63(4):908-13.

36. Schluter PJ, Cameron CM, Davey TM, Civil I, Orchard J, Dansey R, et al. Contemporary New Zealand coefficients for the Trauma Injury Severity Score: TRISS(NZ). *N Z Med J*. 2009;122(1302):54-64.

37. Cinelli SM, Brady P, Rennie CP, Tuluca C, Hall TS. Comparative results of trauma scoring systems in fatal outcomes. *Conn Med*. 2009;73(5):261-5

38. Bouamra O, Wrotchford A, Hollis S, Vail A, Woodford M, Lecky F. Outcome prediction in trauma. *Injury*. 2006;37(12):1092-7.

39. Kilgo PD, Meredith JW, Osler TM. Incorporating recent advances to make the TRISS approach universally available. *J Trauma*. 2006;60(5):1002-8.

40. Bergeron E, Rossignol M, Osler T, Clas D, Lavoie A. Improving the TRISS methodology by restructuring age categories and adding comorbidities. *J Trauma*. 2004;56(4):760-7.

41. Hannan EL, Farrell LS, Cayten CG. Predicting survival of victims of motor vehicle crashes in New York state. *Injury*. 1997;28(9-10):607-15.

42. Lane PL, Doig G, Mikrogianakis A, Charyk ST, Stefanits T. An evaluation of Ontario trauma outcomes and the development of regional norms for Trauma and Injury Severity Score (TRISS) analysis. *J Trauma*. 1996;41(4):731-4.

43. Millham FH, LaMorte WW. Factors associated with mortality in trauma: re-evaluation of the TRISS method using the National Trauma Data Bank. *J Trauma*. 2004;56(5):1090-6.

44. MacKenzie EJ, Rivara FP, Jurkovich GJ, Nathens AB, Frey KP, Egleston BL, et al. A national evaluation of the effect of trauma-centercare on mortality. *N Engl J Med*. 2006;354(4):366-78.

45. Nathens AB, Brunet FP, Maier RV. Development of trauma systems and effect on outcomes after injury. *Lancet*. 2004 May 29;363(9423):1794-801.

46. American College of Surgeons. Committee on Trauma. Resources for optimal care of the injured patient 2006. Chicago: American College of Surgeons; 2006.

47. Hoyt DB, Coimbra R. Trauma systems. *Surg Clin North Am*. 2007;87(1):21-35.

48. Brasil. Lei n.º 8.080, de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências [internet]. Brasília; 1990 (citado 2013 jan 2). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm.
49. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n.º 1863/GM, de 29 de setembro de 2003. Institui a Política Nacional de Atenção às Urgências, a ser implantada em todas as unidades federadas, respeitadas as competências das três esferas de gestão [internet]. Brasília; 2003 [citado 2013 jan 2]. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2003/GM/GM-1863.htm>.
50. Brasil. Ministério da Saúde. Política nacional de atenção às urgências. Brasília: MS, 2006.
51. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n.º 2048/GM, de 5 de novembro de 2002. Aprova, na forma do Anexo desta Portaria, o Regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência [internet]. Brasília; 2002 [citado 2013 jan 2]. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2002/Gm/GM-2048.htm>.
52. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n.º 1600, de 7 de julho de 2011. Reformula a Política Nacional de Atenção às Urgências e institui a Rede de Atenção às Urgências no Sistema Único de Saúde (SUS) [internet]. Brasília; 2011 [citado 2013 jan 2]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt1600_07_07_2011.html.
53. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n.º 2395, de 11 de outubro de 2011. Organiza o Componente Hospitalar da Rede de Atenção às Urgências no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) [internet]. Brasília; 2011 [citado 2013 jan 2]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2395_11_10_2011.html.
54. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. J Trauma. 1987;27(4):370-8.
55. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LW Jr, et al. The Major Trauma Outcome Study: establishing national norms for trauma care. J Trauma. 1990;30(11):1356-65.
56. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS. Injury severity scoring again. J Trauma. 1995;38(1):94-5.

57. Schluter PJ, Nathens A, Neal ML, Goble S, Cameron CM, Davey TM, et al. Trauma and Injury Severity Score (TRISS) coefficients 2009 revision. *J Trauma*. 2010;68(4):761-70.
58. Davis DP, Serrano JA, Vilke GM, Sise MJ, Kennedy F, Eastman AB, et al. The predictive value of field versus arrival Glasgow Coma Scale score and TRISS calculations in moderate-to-severe traumatic brain injury. *J Trauma*. 2006;60(5):985-90.
59. Gabbe BJ, Magtengaard K, Hannaford AP, Cameron PA. Is the Charlson Comorbidity Index useful for predicting trauma outcomes? *Acad Emerg Med*. 2005;12(4):318-21.
60. Mancuso C, Barnoski A, Tinnell C, Fallon W. Using Trauma and Injury Severity Score (TRISS)-based analysis in the development of regional risk adjustment tools to trend quality in a voluntary trauma system: the experience of the Trauma Foundation of Northeast Ohio. *J Trauma*. 2000;48(4):629-34.
61. Hannan EL, Farrell LS, Gorthy SF, Bessey PQ, Cayten CG, Cooper A, et al. Predictors of mortality in adult patients with blunt injuries in New York State: a comparison of the Trauma and Injury Severity Score (TRISS) and the International Classification of Disease, Ninth Revision-based Injury Severity Score (ICISS). *J Trauma*. 1999;47(1):8-14.
62. Garber BG, Hebert PC, Wells G, Yelle JD. Validation of trauma and injury severity score in blunt trauma patients by using a Canadian trauma registry. *J Trauma*. 1996;40(5):733-7.
63. Milham FH, Malone M, Blansfield J, LaMorte WW, Hirsch EF. Predictive accuracy of the TRISS survival statistic is improved by a modification that includes admission pH. *Arch Surg*. 1995;130(3):307-11.
64. Hannan EL, Mendeloff J, Farrell LS, Cayten CG, Murphy JG. Validation of TRISS and ASCOT using a non-MTOS trauma registry. *J Trauma*. 1995;38(1):83-8.
65. Voskresensky IV, Rivera-Tyler T, Dossett LA, Riordan WP Jr, Cotton BA. Use of scene vital signs improves TRISS predicted survival in intubated trauma patients. *J Surg Res*. 2009;154(1):105-11.
66. Rutherford EJ, Morris JA, Reed GW, Hall KS. Base deficit stratifies mortality and determines therapy. *J Trauma*. 1992;33(3):417-23.

67. Cayten CG, Murphy JG, Stahl WM. Basic life support versus advanced life support Basic life support versus advanced life support for injured patients with an injury severity score of 10 or more. *J Trauma*. 1993;35(3):460-6.
68. Moore L, Lavoie A, Turgeon AF, Abdous B, Le Sage N, Emond M, et al. Improving trauma mortality prediction modeling for blunt trauma. *J Trauma*. 2010;68(3):698-705.
69. Kimura A, Chadbunchachai W, Nakahara S. Modification of the Trauma and Injury Severity Score (TRISS) method provides better survival prediction in Asian blunt trauma victims. *World J Surg*. 2012;36(4):813-8.
70. Kimura A, Nakahara S, Chadbunchachai W. The development of simple survival prediction models for blunt trauma victims treated at Asian emergency centers. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2012;20:9.
71. Schluter PJ. Trauma and Injury Severity Score (TRISS): is it time for variable re-categorisations and re-characterisations? *Injury*. 2011;42(1):83-9.
72. Schluter PJ. The Trauma and Injury Severity Score (TRISS) revised. *Injury*. 2011;42(1):90-6.
73. Osler TM, Rogers FB, Badger GJ, Healey M, Vane DW, Shackford SR. A simple mathematical modification of TRISS markedly improves calibration. *J Trauma*. 2002;53(4):630-4.
74. Schall LC, Potoka DA, Ford HR. A new method for estimating probability of survival in pediatric patients using revised TRISS methodology based on age-adjusted weights. *J Trauma*. 2002;52(2):235-41.
75. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). População. Estimativas de População [internet]. Rio de Janeiro; 2013. [citado 2013 jan. 2]. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2012/estimativa_tcu.shtm.
76. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Canais. Cidade@ [internet]. Rio de Janeiro; 2013. [citado 2013 jan. 2]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>.
77. São Paulo. Secretaria de Estado da Saúde. Manual de Assistência à Saúde da Região Metropolitana da Grande São Paulo na Gestão Plena Estadual e Municipal. São Paulo; 2003.

78. São Paulo. Secretaria de Estado da Saúde. Central de Regulação de Urgência do Estado de São Paulo. Sistema de Regulação de urgência do estado de São Paulo. São Paulo; 2009.

79. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria da Saúde. Institucional. Autarquias. Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo [internet]. São Paulo; 2012 [citado 15 dez. 2012]. Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/ses/institucional/autarquias/hospital-das-clinicas-da-universidade-de-sao-paulo>.

80. U.S. Department of Commerce. United States Census Bureau. QuickFacts. California [internet]. Washington; 2013 [citado 2013 jan. 2]. Disponível em: <http://quickfacts.census.gov/qfd/states/06000.html>.

81. UC San Diego School of Medicine. Department of Surgery. Divisions. Trauma, Surgical Critical Care, and Burns. About. Trauma Center [internet]. San Diego; 2012 [citado 15 dez. 2012]. Disponível em: <http://surgery.ucsd.edu/specialties/trauma-burn/about/Trauma-Center/Pages/default.aspx>.

82. Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM). The Abbreviated Injury Scale (AIS): 1990 revision, update 1998. Illinois: Des Plaines; 1998.

83. Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM). The Abbreviated Injury Scale (AIS): 2005 - Update 2008. Illinois: Des Plaines; 2008.

84. Rubin DB. Multiple Imputation for Nonresponse in Surveys. New York: Wiley; 1987.

85. van Buuren S, Groothuis-Oudshoorn. Mice: Multivariate Imputation by chained Equations in R. Online J Stat Softw [internet]. 2011 [cited 2012 Nov 20];45(3):1-67 Available from: <http://www.jstatsoft.org/v45/i03>.

86. DeLong ER, DeLong DM, Clarke-Pearson DL. Comparing the areas under two or more correlated receiver operating characteristic curves: a nonparametric approach. Biometrics. 1988 Sep;44(3):837-45.

87. Robin X, Turck N, Hainard A, Tiberti N, Lisacek F, Sanchez JC, et al. pROC: an open-source package for R and S+ to analyze and compare ROC curves. BMC Bioinformatics. 2011;12:77.

88. Seshan VE. clinfun: Clinical Trial Design and Data Analysis Functions. R package version 1.0.3 [programa de computador]. Cambridge; 2012.
89. American College of Surgeons. Trauma Programs. National Trauma Data Bank [internet]. Chicago; 2011 [citado 4 jan 2013]. Disponível em: <http://www.facs.org/trauma/ntdb/index.html>.
90. O'Reilly GM, Cameron PA, Jolley DJ. Which patients have missing data? An analysis of missingness in a trauma registry. *Injury*. 2012;43(11):1917-23.
91. Newgard CD, Haukoos JS. Advanced statistics: missing data in clinical research-part 2: multiple imputation. *Acad Emerg Med*. 2007;14(7):669-78.
92. Sterne JA, White IR, Carlin JB, Spratt M, Royston P, Kenward MG, Wood AM, Carpenter JR. Multiple imputation for missing data in epidemiological and clinical research: potential and pitfalls. *BMJ*. 2009;338:b2393.
93. O'Reilly GM, Jolley DJ, Cameron PA, Gabbe B. Missing in action: a case study of the application of methods for dealing with missing data to trauma system benchmarking. *Acad Emerg Med*. 2010;17(10):1122-9.
94. Moore L, Lavoie A, LeSage N, Liberman M, Sampalis JS, Bergeron E, et al. Multiple imputation of the Glasgow Coma Score. *J Trauma*. 2005;59(3):698-704.
95. Newgard CD, Haukoos JS. Measuring quality with missing data: The invisible threat to national quality initiatives. *Acad Emerg Med*. 2010;17(10):1130-3.
96. Vandembrouke JP, von Elm E, Altman DG, Gotzsche PC, Mulrow CD, Pocock S, et al. Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE): explanation and elaboration. *Epidemiology* 2007;18:805-35.
97. Moore L, Hanley JA, Lavoie A, et al. Evaluating the validity of multiple imputation for missing physiological data in the national trauma data bank. *Journal of Emergencies Trauma and Shock* 2009;2:73-9.
98. [Glance LG](#), [Osler TM](#), [Mukamel DB](#), [Meredith W](#), [Dick AW](#). Impact of statistical approaches for handling missing data on trauma centre quality. *Annals of Surgery* 2009;249:143-9.

99. Kohavi R. A study of cross-validation and bootstrap for accuracy estimation and model selection. In Proceedings of 14th International Joint Conference on Artificial Intelligence; 1995; Montreal. New York: Association for Computing Machinery; 1995. p. 1137-45.
100. Tohira H, Jacobs I, Mountain D, Gibson N, Yeo A. Comparisons of the Outcome Prediction Performance of Injury Severity Scoring Tools Using the Abbreviated Injury Scale 90 Update 98 (AIS 98) and 2005 Update 2008 (AIS 2008). *Ann AdvAutomot Med.* 2011;55:255-65.
101. Demetriades D, Chan LS, Velmahos G, Berne TV, Cornwell EE 3rd, Belzberg H, et al. TRISS methodology in trauma: the need for alternatives. *Br J Surg.* 1998;85(3):379-84.
102. Tohira H, Jacobs I, Mountain D, Gibson N, Yeo A. Systematic review of predictive performance of injury severity scoring tools. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2012;20:63.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Instrumento de Coleta de Dados

Nome			
RG HC	Idade	Gênero () Masculino () Feminino	
Data internação		Data alta hospitalar () óbito ()	
Internação em UTI () Não () Sim		Destino	

Mecanismo do trauma () contuso () penetrante	Causa Externa (CID 10)	Atendimento Pré-Hospitalar	Δt
---	---------------------------	----------------------------	----

Descrição das Lesões

Região Corpórea	Lesão	Código AIS	Gravidade da lesão
Cabeça e pescoço			
Face			
Tórax			
Abdome ou conteúdo pélvico			
Extremidades ou cintura pélvica			
Superfície externa			

$$ISS = ()^2 + ()^2 + ()^2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$NISS = ()^2 + ()^2 + ()^2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Dados de entrada no Pronto-Socorro

ECGI	AO	MRV	MRM	FR	FC	PA	SO2
------	----	-----	-----	----	----	----	-----

Escore ECGI 0,9368 x	Escore PAS 0,7326 x	Escore FR 0,2908 x	RTS
-------------------------	------------------------	-----------------------	-----

Cirurgia < 24 horas	Cirurgia > 24 horas ou reabordagem cirúrgica
---------------------	--

ANEXOS

ANEXO A - Aprovação da Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa

APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 07/10/2009, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **1019/09**, intitulado: **"TRAUMA AND INJURY SEVERITY SCORE (TRISS): DIFERENTES MODIFICAÇÕES PARA AJUSTE DO ÍNDICE NA PREVISÃO DE RESULTADOS"** apresentado pelo Departamento de **CIRURGIA**.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10/10/1996, inciso IX.2, letra "c").

Pesquisador (a) Responsável: **Renato Sérgio Poggetti**

Pesquisador (a) Executante: **Cristiane de Alencar Domingues**

CAPPesq, 07 de Outubro de 2009

**Prof. Dr. Eduardo Massad
Presidente da Comissão de
Ética para Análise de Projetos
de Pesquisa**

**ANEXO B - Aprovação da Comissão Científica do Instituto
Médico Legal**

SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA
INSTITUTO MÉDICO LEGAL

COMISSÃO CIENTÍFICA DO INSTITUTO MÉDICO LEGAL

(Resultado emitido pela Comissão Científica e CEP)

Projeto nº: 02/2012

Título da Pesquisa: Trauma and injury Severity Score (TRISS): diferentes ajustes do índice para prevenção de resultados.

Pesquisador Responsável: Cristiane de Alencar Domingues

Considerações do Relator:

Data e Assinatura do Relator:

15/5/12

Enzo Adul

Aprovação pela Comissão Científica do IML.

Parecer:

Data da sessão:

Sessão: 000/05/10

COMISSÃO DE ÉTICA PARA ANÁLISE DE PROJETO DE PESQUISA

CEP – INSTITUTO MÉDICO LEGAL

Considerações do Relator: Trabalho aprovado sem subjeção pois trata –se de colher informação de prontuário de perícias já realizadas que serão compiladas pelo Dr. Victor Gianvecchio.

A – Aprovação

B – Não Aprovação

Data e assinatura do relator:

15/5/12

Enzo Adul

**Aprovação para a Comissão de Ética para a Análise de Projetos de Pesquisa –
CEP – IML**

 / /