



BAHIANA
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

**ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM MEDICINA E SAÚDE
HUMANA**

ANA CELIA DINIZ CABRAL BARBOSA ROMEO

**PREDITORES PRECOSES INDEPENDENTES DE
MORTALIDADE EM VÍTIMAS DE TRAUMA**

**Salvador
2021**

ANA CELIA DINIZ CABRAL BARBOSA ROMEO

**PREDITORES PRECOSES INDEPENDENTES DE
MORTALIDADE EM VÍTIMAS DE TRAUMA**

Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Medicina e Saúde Humana

Orientador: Dr. Mário de Seixas Rocha.

**Salvador
2021**

ANA CELIA DINIZ CABRAL BARBOSA ROMEO

**PREDITORES PRECOSES INDEPENDENTES DE
MORTALIDADE EM VÍTIMAS DE TRAUMA**

Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Medicina e Saúde Humana.

Salvador, de de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. (Avaliador)

Prof. Convidado — Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

Prof. (Avaliador)

Prof. Convidado — Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

Prof. (Avaliador)

Prof. Convidado — Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

Prof. (Avaliador)

Prof. Convidado — Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

Prof. (Avaliador)

Prof. Convidado — Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

As gaiolas são o lugar onde as certezas moram.

(Fiódor Dostoiévski)

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

Hospital do Subúrbio – Salvador - Ba

FONTES DE FINANCIAMENTO

Não houve fonte de financiamento

AGRADECIMENTOS

À Escola Bahiana de Medicina pela oportunidade de cumprir mais essa etapa.

À todos os profissionais do Hospital do Subúrbio envolvidos no cuidado dos pacientes traumatizados com todo empenho e seriedade.

Ao amigo e parceiro André Gusmão Cunha por tudo que realizamos e ainda temos a realizar juntos.

Aos colegas e parceiros da pós-graduação: o companheirismo e diversão neste período foram essenciais!

Ao orientador Mário de Seixas Rocha por “me aceitar”, acreditar e batalhar comigo por nossos objetivos.

Aos meus alunos que me ajudam a manter a curiosidade e o espírito jovem.

À paciência e compreensão do “meu menino” por todos os momentos que não estive lá (de corpo, mas sempre de coração).

À meu companheiro e amor de todas os momentos: toujours, tellement!

RESUMO

Introdução: De acordo com o estudo *The Global Burden of Disease*, 2018, acidentes de trânsito são a oitava causa de morte em todo mundo. A cada dez pessoas uma é vítima de trauma, e em jovens com menos de 35 anos, em especial do sexo masculino, o trauma é a primeira causa de morte e de incapacidade. Identificar preditores de mortalidade acurados, o mais próximo possível da chegada do paciente ao departamento de emergência, pode se revelar de grande auxílio no tratamento desses pacientes e na definição do prognóstico. **Objetivos:** Identificar preditores precoces independentes de mortalidade em pacientes vítimas de trauma. **Métodos:** Estudo de coorte retrospectivo de pacientes traumatizados admitidos em hospital de referência em trauma, internados entre 2015 e 2017. As variáveis cujo nível de significância foi menor que 5% ($p < 0,05$), após a análise de regressão logística múltipla, foram consideradas para o modelo final. O desempenho do modelo foi determinado pela área sob a curva ROC representada pelo C-Statistic, definindo a capacidade de discriminar aqueles pacientes cujo desfecho foi o óbito. O modelo foi aplicado na coorte de formação e posteriormente aplicado em uma coorte de validação composta por pacientes internados no mesmo hospital, entre janeiro e dezembro de 2018. **Resultados:** Foram incluídos 2.276 pacientes. Identificamos como preditores precoces independentes de mortalidade a idade (OR 1,06, 95% IC:1,04–1,08), a Escala de Coma de Glasgow (OR 0,85, IC 95% 0,79–0,91), o lactato (OR 1,32, IC 95% 1,18–1,48), a Razão Normalizada Internacional (RNI)(OR 1,68 IC 95% 1,07–2,64), o fibrinogênio (OR 0,99 IC 95% 0,98–0,99) e a PaO₂ (OR 1,005 IC 95% 1,001–1,009). **Conclusão:** Idade mais elevada, valores mais baixos na escala de coma de Glasgow, dosagens mais altas de lactato, presença de RNI mais alargado, dosagens mais baixas de fibrinogênio e elevação da PaO₂ são preditores precoces independentes de mortalidade em pacientes vítimas de trauma.

Palavras-chave: Trauma. Mortalidade. Distúrbios da coagulação sanguínea.

ABSTRACT

Introduction: According to *The Global Burden of Disease*, 2018, traffic accidents are the eighth death cause in the whole world. One in ten people is a trauma victim and in ages under 35, especially males, trauma is the leading cause of death and disability. Identifying accurate predictors of mortality, as soon as possible to the patient's arrival at the emergency department, can be of great help in treatment and prognosis definition. Objective: Identify early independent predictors of mortality in trauma patients. Methods: Victims of trauma admitted at the emergency room, from 2015 through 2017 were enrolled in a retrospective cohort study. Significant variables ($p < 0,05$), made the final model after logistic regression. Model performance was determined by the area under the ROC curve, represented by C statistic defining ability to discriminate those patients whose outcome was death. Model was applied on both cohort of derivation and validation composed of patients admitted to the same hospital from January through December 2018. Results: 2.276 patients were included. Independent early predictors of mortality were: age (OR 1,06, 95% IC:1,04–1,08), Glasgow Coma Scale (OR 0,85, IC 95% 0,79–0,91), lactate (OR 1,32, IC 95% 1,18–1,48), International Normalized Ratio (INR) (OR 1,68 IC 95% 1,07–2,64), fibrinogen (OR 0,99 IC 95% 0,98–0,99) and PaO₂ (OR 1,005 IC 95% 1,001-1,009). Conclusion: Increased age, lower values in Glasgow Coma Scale, elevated lactate, increased INR, reduced fibrinogen and higher PaO₂ are independent early predictors of mortality in trauma victims.

Key words: Trauma, Mortality, Blood coagulation disorders

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mecanismo de trauma dos pacientes internados, (n=2276). Salvador (BA)	32
Figura 2 – Curva ROC do Modelo de regressão logística (Tabela 7)	36
Figura 3 – <i>Boxplots</i> para os valores da PaO ₂ em relação à Escala de Coma de Glasgow	39
Figura 4 – <i>Boxplots</i> para os valores da PaO ₂ em relação ao <i>shock index</i>	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores de referência do hematócrito, hemoglobina e contagem de plaquetas.....	27
Tabela 2 – Valores de referência do RNI, TTPA e Fibrinogênio.....	27
Tabela 3 – Valores de referência da hemogasometria	28
Tabela 4 – Distribuição dos pacientes da amostra (n=2276), segundo idade, sexo, proveniência, mecanismo de trauma e desfecho. Salvador, Bahia.	31
Tabela 5 – Comparação das variáveis clínicas entre os grupos (n=2276). Salvador, Bahia	33
Tabela 6 – Comparação das variáveis laboratoriais entre os grupos (n=2276). Salvador, Bahia.....	34
Tabela 7 – Modelo preditor de mortalidade	35
Tabela 8 – Categorias de risco da aplicação do modelo na coorte de formação	37
Tabela 9 – Comparação entre os pacientes das coortes de formação e validação segundo idade, sexo, proveniência, mecanismo de trauma e desfecho. Salvador, Bahia.....	37
Tabela 10 – Categorias de risco da aplicação do modelo na população controle....	38
Tabela 11 – Comparação entre os valores da PaO ₂ e da Escala de Coma de Glasgow – Salvador, Bahia.....	38
Tabela 12 – Comparação entre os valores da PaO ₂ e do <i>shock index</i> – Salvador, Bahia.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

GBD	<i>The Global Burden of Disease</i>
ATLS®	Advanced Trauma Life Support
AIS	<i>Abbreviated Injury Scale</i>
TCE	Trauma Crânio Encefálico
CRASH	<i>Corticosteroid Randomisation After Significant Head Injury</i>
ECG	Escala de Coma de Glasgow
ISS	<i>Injury Severity Score</i>
NISS	<i>New Injury Severity Score</i>
AP	<i>Anatomic Profile</i>
SAP	<i>Single Anatomic Profile</i>
<i>mA</i>	<i>Maximum AIS área A</i>
<i>mB</i>	<i>Maximum AIS área B</i>
<i>mC</i>	<i>Maximum AIS área C</i>
PATI	<i>Penetrating Abdominal Trauma Index</i>
RTS	<i>Revised Trauma Score</i>
PAS	Pressão arterial sistólica
FR	Frequência respiratória
<i>ECGc</i>	<i>Escala de Coma de Glasgow Codificada</i>
<i>PASc</i>	<i>Pressão Arterial Sistólica Codificada</i>
<i>FRc</i>	<i>Frequência Respiratória Codificada</i>
MGAP	<i>Mechanism, Glasgow Coma Scale, Age and Arterial Pressure</i>
EMTRAS	<i>Emergency trauma score</i>
APACHE	<i>Acute Physiology, Chronic Health Evaluation</i>
SOFA	<i>Sequential Organ Failure Assessment Score</i>
TRISS	<i>Trauma Injury Severity Score</i>
ASCOT	<i>Severity Characterisation of Trauma</i>
RNI	Razão Normalizada Internacional
TTPA	Tempo de Tromboplastina Parcial Ativada
BI	<i>Business Intelligence</i>
EDTA	Ácido etileno-diamino-tetracético
EUA	Estados Unidos da América
LH	Hematology Analyzer

DB	Deficit de bases
pH	Potencial hidrogeniônico
ABL	<i>Blood Gas Analyzer</i>
PaO ₂	Pressão parcial de oxigênio
PaCO ₂	Pressão parcial de gás carbônico
HCO ₃	Bicarbonato
DP	Desvio padrão
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
M	Media
IIQ	Intervalo Inter Quartil
ASCOTT	<i>A Severity Characterisation of Trauma</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo primário:	16
2.2 Objetivo secundário:.....	16
3 REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1 Trauma	17
3.2 Escores	18
3.2.1 Escores anatômicos:	18
3.2.2 Escores fisiológicos	20
3.2.3 Escores combinados	21
3.3 Preditores de mortalidade no trauma	22
4 METODOLOGIA DO ESTUDO	24
4.1 Tipo de estudo.....	24
4.1.1 Local do estudo	24
4.1.2 População-alvo.....	25
4.2 Coleta dos dados	25
4.3 Variáveis analisadas	25
4.3.1 Características epidemiológicas:.....	25
4.3.2. Exame físico:.....	25
4.3.3 <i>Shock index</i> :.....	26
4.3.4 Exames laboratoriais.....	26
4.4 Desfechos analisados	28
4.5 Análise estatística	28
4.5.1 Análise descritiva	28
4.5.2 Análise exploratória dos dados	28
4.5.2 Análise por regressão logística múltipla.....	29
4.5.3 Validação do modelo.....	29
5 ASPECTOS ÉTICOS	30
6 RESULTADOS	31
6.1 Características gerais da amostra.....	31
6.2 Variáveis clínicas.....	32
6.3 Variáveis laboratoriais	33
6.4 Análise de regressão logística múltipla	34
6.5 Aplicação do modelo na coorte de formação	36
6.6 Aplicação do modelo na coorte de validação.....	37
6.7 Avaliação PaO ₂	38
7 DISCUSSÃO	41
8 CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS	46
ANEXOS	51
Anexo 1 – Carta de anuência.....	51
Anexo 2 – Parecer consubstanciado do CEP	52
Anexo 3 – Artigo publicado em Revista Colégio Brasileiro de Cirurgiões.....	56

1 INTRODUÇÃO

Em tempos ancestrais, as doenças e as causas não naturais de morte eram confundidas com possessões demoníacas ou com castigos divinos. Essa crença persistiu na Idade Média, como testemunha a época da Inquisição Espanhola sob a liderança de Tomás de Torquemada. Entretanto, tal mística não era aplicada ao paciente traumatizado devido à relação marcante entre causa e efeito. Este fato mostra-se evidente na existência dos primeiros registros cirúrgicos, em papiro egípcio, com estudos de casos de pacientes vítimas de trauma, descoberto e batizado em homenagem a Edwin Smith, americano estudioso de hieróglifos, contemporâneo de Champollion no decifrar da Pedra da Roseta^(1, 2).

Batalhas, guerras, acidentes, violência interpessoal acompanham a humanidade desde sempre; o trauma transformou-se em pandemia e em uma das causas mais frequentes de morte e de invalidez no mundo; sua distribuição é variável de acordo com a localização⁽³⁾.

De acordo com o estudo *The Global Burden of Disease* (GBD) 2018, realizado sob a supervisão da Organização Mundial da Saúde, acidentes de trânsito são a oitava causa de morte em todo mundo. A cada dez pessoas uma é vítima de trauma; em jovens com menos de 35 anos, em especial do sexo masculino, o trauma é a primeira causa de morte e de incapacidade^(4, 5).

No Brasil, acidentes de trânsito, homicídios e suicídio são, em conjunto, responsáveis por dois terços das mortes por causas externas, com taxas mais elevadas na população de adultos jovens⁽⁶⁾.

Em Salvador, Bahia, entre 2005 e 2015, a mortalidade por causas externas variou entre a segunda e a terceira causas de morte e atualmente responde por 15,9% dos óbitos, ultrapassada pelas doenças do aparelho circulatório (23,4%) e pelas neoplasias (16%). Durante esse período, apresentou tendência crescente: a taxa de mortalidade dos traumas passou de 68,4/100.000 para 85,4/100.000 em 2015, um incremento de 25%. Ao aprofundarmos nos números, verificamos que o homicídio atinge 59% e os acidentes de transporte, 11% do total dessas mortes⁽⁶⁾.

Ao avaliar a distribuição trimodal das mortes no trauma⁽⁷⁾, as lesões neurológicas e a hemorragia não controlada são as causadoras dos óbitos imediatos. No segundo pico, as mortes ocorrem por sangramento em torno de 50% das vítimas,

devido a lesões hepáticas, cardíacas ou de grandes vasos e é uma das causas preveníveis de morte⁽⁷⁻⁹⁾.

Considerando que o Curso Avançado de Suporte de Vida no Trauma (ATLS®)⁽⁷⁾ é largamente difundido, tradicionalmente confia-se na medida da frequência cardíaca e da pressão arterial sistólica para identificar pacientes em choque e para nortear o tratamento inicial, contudo tais sinais podem não revelar a dimensão real da gravidade do trauma^(10, 11).

O primeiro passo para o tratamento inicial adequado do trauma é reconhecer, o mais breve possível, a severidade e o prognóstico das suas vítimas, além das chances de mortalidade, logo após a admissão do paciente, o que, apesar de todo conhecimento adquirido, ainda é tarefa desafiadora⁽¹²⁾.

Determinar um método que quantifique a proporção das lesões tem, potencialmente, diversas utilidades, desde a triagem, com encaminhamento a locais adequados de tratamento, reduzindo o tempo entre o ocorrido e a chegada à instituição apropriada, até o estabelecimento do prognóstico e a alocação de recursos, bem como a avaliação da qualidade do centro de trauma em distintos períodos ou em comparação com outro hospital.

A primeira tentativa de estabelecer uma ferramenta que auxiliasse nesse sentido ocorreu em 1969, quando pesquisadores desenvolveram o *Abbreviated Injury Scale* (AIS), no intuito de graduar individualmente as lesões⁽¹³⁾. A partir de então, múltiplos escores alternativos foram propostos, atualmente utilizados mais frequentemente para pesquisa⁽¹⁴⁾.

Alguns escores baseiam-se na anatomia das lesões e, portanto, não podem ser definidos no momento do atendimento inicial; outros, em parâmetros fisiológicos no momento da admissão, embora sem boa correlação com o desfecho.

Conforme a experiência mundial, a “*golden hour*” enfatiza a urgência necessária em agir no momento crucial para evitar as mortes que na sua maioria são em consequência aos choques hemorrágicos, cujo reconhecimento, em fase inicial não se mostra tão simples⁽⁷⁾. Assim, identificar preditores acurados, o mais próximo possível da chegada do paciente ao departamento de emergência, poderá revelar-se de grande auxílio para a identificação da seriedade e permitir consequente tratamento precoce e efetivo dos pacientes traumatizados, melhorando a performance de um centro de trauma.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo primário:

Identificar preditores precoces independentes de mortalidade em pacientes vítimas de trauma.

2.2 Objetivo secundário:

Validar estes preditores em população do mesmo hospital em período diferente.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Trauma

O trauma permanece um problema de saúde pública globalmente, contabilizando 10% das mortes mundiais. Suicídios e homicídios são responsáveis por um quarto delas, e os acidentes de trânsito estão na mesma proporção; a previsão é que este último se torne a quinta causa de morte em 2030^(4, 5).

Na última metade dos anos 1960, o trauma deixa de ser visto como acidente e passa a ser considerado um problema de saúde pública⁽¹⁵⁾. Países desenvolvidos iniciam políticas de saúde baseando-se em dados epidemiológicos. São desenvolvidas estratégias de prevenção: criação de leis e programas de educação para modificar o comportamento e o uso de tecnologia, como a criação e o aperfeiçoamento de cintos de segurança. O interesse no estudo da doença aumentou vertiginosamente nos anos 1970 e 1980, momento em que foram implementadas melhorias nos bancos de sangue e fornatação de centros de trauma⁽¹⁾.

A expansão, sistematização e divulgação do conhecimento sobre o trauma começa em 1980, com a criação do Curso Avançado de Suporte de Vida no Trauma (ATLS[®]) pelo Colégio Americano de Cirurgiões⁽⁷⁾, regularmente atualizado, traduzido para diversos idiomas e que se popularizou em muitas partes do planeta.

Alguns estudos mostraram que a intervenção em momentos iniciais modificou a sobrevida nos pacientes com choque hemorrágico e traumatismo cranioencefálico (TCE), a exemplo dos estudos *Clinical Randomisation After Significant Head Injury* (CRASH)^(16, 17).

O CRASH-2 randomizou 20.211 pacientes vítimas de trauma com choque hemorrágico, ministrando o ácido tranexâmico e placebo até 8 horas do evento. O desfecho avaliado foi a mortalidade em até 4 semanas após o trauma, causada por sangramento, oclusão vascular, disfunção de múltiplos órgãos, trauma craniano, entre outros. Houve redução da mortalidade como um todo, e o risco de mortalidade por sangramento foi significativo (489 [4,9%] versus 574 [5,7%] RR 0,85, 95% IC 0,76 – 0,96; p= 0,0077)⁽¹⁶⁾.

O CRASH-3, publicado em 2019, objetivou avaliar o efeito do ácido tranexâmico na redução do sangramento intracraniano em pacientes vítimas de trauma cranioencefálico, com pontuação na ECG menor ou igual a 12, ou presença de

sangramento visualizado na tomografia computadorizada de crânio. A mortalidade foi reduzida nas vítimas de trauma craniano de leve a moderado (RR 0,78 [95% IC 0,64-0,95], mas não em pacientes com trauma craniano grave. O estudo revelou ainda que o tratamento precoce (até 3 horas) foi mais efetivo nos pacientes com trauma de leve a moderado⁽¹⁷⁾.

A sistematização do atendimento e o desenvolvimento de “sistemas de trauma” que integrem as várias fases do cuidado e orientem a regulação dos pacientes ao local adequado para o seu tratamento é importante para redução da mortalidade, ainda que uma parcela desses pacientes continue a morrer por enganos nas fases de ressuscitação. Falhas de diagnóstico ocorrem por má interpretação do exame físico ou dos procedimentos diagnósticos, levando a mortes que poderiam ser prevenidas⁽¹⁾. Isso revela a importância na identificação de preditores de mortalidade para intervenção o mais rapidamente possível.

3.2 Escores

Desenvolver um método eficiente para estimar quantitativamente a gravidade das lesões e as possibilidades de desfecho das vítimas de trauma é um esforço que vem sendo desenvolvido desde meados do século XX. Escores de trauma têm sido revisados e testados sem que haja um consenso sobre qual o melhor a ser utilizado.

Existem escores que levam em conta a anatomia das lesões, outros são baseados nas alterações fisiológicas e alguns combinam ambos os critérios⁽¹⁸⁻²⁹⁾.

3.2.1 Escores anatômicos:

Em 1969, uma comissão mista composta por membros da *Association for Advancement of Automotive Medicine* desenvolveu o *Abreviate Injury Scale (AIS)*⁽¹³⁾ para graduar injúrias em acidentes veiculares, todavia seu escopo estendeu-se para abranger lesões de outras naturezas. A versão inicial, ainda rudimentar, foi criada em 1971⁽³⁰⁾. Novas revisões se seguiram, das quais a mais recente foi publicada em 2015⁽²⁸⁾. Esse escore divide o corpo em 9 regiões anatômicas: cabeça, face, pescoço tórax, abdôme e vísceras da pélvis, coluna vertebral, extremidades superiores e inferiores e estruturas externas, e ordena as lesões em uma escala que varia de 1

(leve) a 6 (letal). O objetivo do AIS é caracterizar individualmente as lesões mas sem levar em consideração seu efeito combinado.

Tendo como base um estudo envolvendo 2.128 pacientes vítimas de acidente automotivo, Baker e colaboradores, em 1974, introduziram o *Injury Severity Score* (ISS)⁽¹⁸⁾, tentando combinar o efeito das múltiplas lesões sobre o paciente. Neste escore, são definidas 6 regiões do corpo e considera-se a lesão mais grave de cada região, levando-se em conta, no máximo, três regiões. O ISS varia de 1 a 75, quanto maior seu valor, mais graves são as lesões observadas; ele é definido como a soma dos quadrados da lesão mais grave em cada região do corpo, conforme graduação do AIS.

O ISS não considera múltiplas lesões de uma mesma região do corpo, limitando-se a três regiões, o que pode não incluir lesões graves no cálculo final. O mesmo peso é atribuído a lesões em diferentes órgãos, independente da sua importância. Um mesmo valor calculado pode refletir lesões de gravidade diferentes, com prognósticos de sobrevivência consideravelmente diversos, o que diminui a efetividade deste escore em prever mortalidade.

Buscando sanar essas inadequações, em 1997, os autores do ISS criaram o *New Injury Severity Score* (NISS)⁽¹⁹⁾. Ele é definido como a soma dos quadrados dos escores do AIS das três lesões mais graves, independente da região do corpo atingida. Alguns autores sugerem que o NISS é superior ao ISS quanto à previsão da mortalidade⁽³¹⁾, considerando que o último subestimaria a mortalidade em vítimas de trauma penetrante, já que estas podem apresentar múltiplas lesões em uma mesma área do corpo⁽³²⁾.

Tentando reduzir as limitações do ISS, em 1990, Copes *et al.*, analisando 20.946 pacientes vítimas de trauma contuso, introduziram o *Anatomic Profile* (AP)⁽²⁰⁾. Este escore leva em consideração lesões graves (AIS maior que 3) e categoriza regiões do corpo em quatro: categoria A, inclui lesões envolvendo a cabeça e a medula espinhal; categoria B, lesões no tórax e face anterior do pescoço; categoria C, lesões em outras áreas; e categoria D, lesões não graves na face e nas demais áreas. A região não afetada pontua zero. São calculados 4 valores, um de cada categoria, por meio da raiz quadrada da soma dos quadrados de todas as lesões, permitindo que sejam consideradas todas as áreas traumatizadas. Posteriormente, Sacco *et al.*⁽²¹⁾, na tentativa de conseguir um valor único com a regressão logística multivariada, criam o *Single Anatomic Profile* (SAP), obtido pela fórmula:

$$0,3199(mA) + 0,4381(mB) + 0,1406(mC) + 0,7961(\text{AIS máximo}) (I)$$

Onde:

mA , mB e mC são os valores de cada componente do AP.

Embora performem melhor que o ISS e o NISS ao predizer a mortalidade, ambos os escores não obtiveram popularidade, provavelmente pela dificuldade em ser em computados⁽³⁰⁾.

Objetivando calcular o risco de complicações em pacientes submetidos à laparotomia após trauma abdominal penetrante, Moore *et al.* Publicaram, em 1981, o *Penetrating Abdominal Trauma Index (PATI)*⁽²²⁾. A cada órgão intra-abdominal é atribuído um fator de risco, e as diferentes lesões são numeradas de acordo com a sua gravidade. O fator de risco é multiplicado pelo valor da lesão de cada órgão e o cômputo final é obtido pela soma de todos os valores. Resultados acima de 25 são associados a uma chance de 50% de complicações.

Os escores anatômicos, especialmente o ISS, são largamente utilizados, entretanto apresentam como limitação o tempo necessário para o diagnóstico completo de todas as lesões relevantes após a admissão do paciente na emergência, às vezes requerendo exames de imagem demorados ou a realização de cirurgias, o que impossibilita a precocidade da definição do diagnóstico e limita a definição do prognóstico.

3.2.2 Escores fisiológicos

O primeiro escore fisiológico proposto foi a Escala de Coma de Glasgow (ECG), inicialmente utilizada para monitorizar pacientes no pós-operatório de craniotomias e posteriormente adotada no trauma. De ampla divulgação, a escala avalia a função cerebral ao observar a resposta verbal e motora e a abertura ocular, variando de 3 (irresponsivo) a 15 (completamente responsivo)⁽³³⁾.

Mais tarde, a ECG foi incorporada ao *Revised Trauma Score (RTS)*⁽²³⁾, que a utiliza associada a parâmetros clínicos: pressão arterial sistólica (PAS) e frequência respiratória (FR). Este possui duas versões, a depender do local onde é aplicado. A forma simplificada (*RTS-coded*), utilizada na triagem, gradua cada um dos três parâmetros de 0 a 4, de acordo com a respectiva alteração, podendo, por isso, variar de 0 a 12. Esta forma do RTS presta-se para definição do local aonde o paciente deve ser transportado e não tem o poder de predizer desfecho.

O *RTS equation*, utilizado no intra-hospitalar, é calculado conforme a fórmula: $0,9368 ECGc + 0,7326 PASC + 0,2908 FRC$ (II) Entretanto Moore *et al.*, em trabalho publicado em 2006, demonstraram que o RTS tem pobre correlação com a mortalidade⁽³⁴⁾.

Sartorius e colaboradores, avaliando 1.360 pacientes traumatizados após regressão logística, publicaram em 2006, o MGAP, voltado para triagem pré-hospitalar, que considera o mecanismo de trauma, ECG, idade e valores da pressão arterial sistólica. A cada variável atribui-se um número de pontos: Escala de Coma de Glasgow (3 a 15), trauma contuso (4 pontos), pressão arterial sistólica (maior que 120mmHg: 5 pontos, entre 60 e 120mmHg: 3 pontos) e idade menor que 60 anos (5 pontos). Valores abaixo de 18 predizem alto risco de mortalidade⁽²⁹⁾.

Raum *et al.* utilizaram uma população de 4.808 pacientes, dos quais 95% eram vítimas de trauma contuso e, após regressão logística multivariada, desenvolveram o *emergency trauma score* (EMTRAS), o qual utiliza parâmetros verificáveis em pouco tempo da admissão: idade, ECG, excesso de bases e tempo de protrombina, e os subdividiram em 4 grupos, atribuindo valores a cada um deles. A área abaixo da curva ROC foi 0,812 (IC:0,795-0,829). Este escore foi validado em uma outra população, mostrando boa acurácia em prever mortalidade com área abaixo da curva ROC de 0,828 (IC:0,792-0,865)⁽¹²⁾.

Outros escores fisiológicos conhecidos são o *Acute Physiology, Chronic Health Evaluation* (APACHE)⁽²⁴⁾ e o *Sequential Organ Failure Assessment Score* (SOFA)⁽²⁵⁾. Ambos requerem múltiplos parâmetros para seu cálculo e são mais úteis para acessar a gravidade em pacientes hospitalizados em unidade de terapia intensiva, não aplicando-se à admissão no departamento de emergência.

À exceção da escala de coma de Glasgow, que é aplicável aos traumas cranioencefálicos, os escores fisiológicos se relacionam mais à triagem de pacientes do que propriamente à predição de mortalidade.

3.2.3 Escores combinados

O *Trauma Injury Severity Score* (TRISS) foi desenvolvido em 1987 por Boyd e colaboradores⁽²⁶⁾; é mundialmente utilizado para prever o desfecho dos pacientes traumatizados. Combina um escore fisiológico, RTS, a um escore anatômico, ISS, leva em conta ainda a idade do paciente (categorizada em dois níveis) e reconhece a

importância do mecanismo de trauma, graduando o tipo de injúria, que incorpora no cálculo. O TRISS tem boa acurácia em prever probabilidade de sobrevivência no trauma contuso, entretanto não encontramos o mesmo no que diz respeito ao trauma penetrante⁽³⁵⁾.

Similar ao TRISS, em 1990, Champion *et al.* desenvolveram um modelo que avalia a probabilidade de sobrevivência — *A Severity Characterisation of Trauma* (ASCOT). Este modelo também utiliza um escore fisiológico e um anatômico, contudo, em vez de usar o valor final do RTS, faz uso de cada um dos componentes do RTS como preditores no modelo. O escore anatômico escolhido é o AP. Além disso, a idade do paciente é categorizada em 5 níveis em vez de dois e são separados de acordo com o mecanismo de trauma⁽²⁷⁾.

Estudos que comparam os dois escores combinados revelam que a acurácia em prever a sobrevivência dos pacientes vítimas de trauma contuso é semelhante, entretanto o ASCOT possui maior sensibilidade e melhor calibração ^(27, 36), embora, em se tratando de trauma penetrante, os dados sejam controversos. Millham *et al.* relatam boa habilidade discriminatória (AUC=0,98), mas calibração pobre — Estatística de Hosmer-Lemeshow Goodness-of-fit = 267,04 (H-L)⁽³⁵⁾, enquanto Corbanese *et al.*, em avaliação independente, demonstraram que ambos os escores não performam bem, ainda que o ASCOT tenha calibração um pouco melhor (H-L=20,3 vs.138,4)⁽³⁷⁾.

O fato de os escores combinados utilizarem dados anatômicos impede que eles sejam determinados precocemente. Além disso, a computação desses escores é complexa, especialmente em se tratando do ASCOT⁽³⁸⁾.

3.3 Preditores de mortalidade no trauma

No intuito de avaliar a gravidade dos pacientes na admissão ao departamento de emergência, alguns autores avaliaram populações disponíveis em serviços de trauma na tentativa de identificar preditores precoces de mortalidade no trauma, levando em consideração exames complementares, tanto laboratoriais como de imagem, e não apenas dados anatômicos e fisiológicos como os escores apresentados anteriormente.

Strnad e colaboradores avaliaram, retrospectivamente, 70 pacientes vítimas de trauma contuso já submetidos à intubação orotraqueal, dividindo-os em dois grupos:

sobreviventes e não sobreviventes. Os autores relataram não haver diferença entre os dados vitais e, após realizarem a regressão logística múltipla, obtiveram como preditores independentes de mortalidade o *Injury Severity Score* (ISS), a Escala de Coma de Glasgow e a idade⁽³⁹⁾.

Kunitake *et al.*, de forma prospectiva, randomizaram 1.427 pacientes entre duas coortes: derivação e validação. Obtiveram como preditores independentes, em modelo de regressão logística, a presença de trauma crânio encefálico, idade ($\geq 59,5$ anos), déficit de base ($\geq -4,35$ mmol/L), RNI($\geq 1,25$) e temperatura ($\leq 36,25^\circ$)⁽⁴⁰⁾.

Kahnamoui *et al.* analisaram, retrospectivamente, 5.175 adultos admitidos em centro de trauma nível I entre 2002 e 2013, separando-os entre população de derivação (2002 a 2006) e população de validação (2007 a 2013). Concluíram, assim, que, após regressão logística multivariada, a idade (>50 anos), a intubação orotraqueal pré-hospitalar, a hiperglicemia, o RNI alargado e a creatinina elevada nas primeiras 24h, bem como a necessidade de transfusão sanguínea estavam significativamente associados à mortalidade⁽⁴¹⁾.

Macleod *et al.* revisaram registro de trauma e, após regressão logística múltipla, relataram como preditores independentes de mortalidade: hemoglobina baixa, tempo de protrombina e TTPA alargados, hipotensão na chegada ao departamento de emergência, deficit de base, idade e ISS elevados, além de presença de trauma craniano.

A multiplicidade de lesões que podem acometer um paciente traumatizado grave e a velocidade nas mudanças na estabilidade fisiológica dos pacientes vítimas de trauma dificultam o diagnóstico e a tomada de decisão. Identificar preditores de gravidade e mortalidade em curto espaço de tempo após a admissão do paciente traumatizado, detectando a gravidade das vítimas, pode ajudar no diagnóstico e no tratamento adequados.

4 METODOLOGIA DO ESTUDO

4.1 Tipo de estudo

Estudo de coorte retrospectivo de pacientes traumatizados admitidos em hospital de referência em trauma.

4.1.1 Local do estudo

Inaugurado em setembro de 2010, o Hospital do Subúrbio, localizado no bairro de Periperi, no subúrbio ferroviário de Salvador, tem certificado de acreditação hospitalar através da Organização Nacional de Acreditação (ONA) oferece atendimento de urgência e emergência, para adultos e em pediatria, de média e alta complexidades.

Possui 373 leitos, sendo 60 de terapia intensiva, com aparato de diagnóstico laboratorial e bioimagem (radiologia digital, ultrassonografia, tomografia computadorizada, endoscopia digestiva e ressonância magnética).

O número de internações por causas externas vem crescendo gradativamente ao longo dos 7 anos de existência do Hospital; no 6º ano de funcionamento (2016-2017)⁽⁴²⁾, 34,6% dos internamentos foram por esse motivo, totalizando 3.493 pacientes.

O Registro de Trauma do Hospital do Subúrbio foi implementado no dia 6 de julho de 2015, quando foi criada a ficha de trauma do sistema de prontuário eletrônico, que é preenchida pelo médico responsável pelo atendimento do paciente. Nessa mesma data, iniciou-se o protocolo para atendimento de pacientes traumatizados admitidos com quadro de choque, nomeado “onda vermelha”⁽⁴³⁾ e, posteriormente, em agosto de 2016, novos protocolos de tratamento foram iniciados para o cuidado das demais vítimas de trauma, sem choque hemorrágico na admissão.

O paciente traumatizado é atendido pelo cirurgião plantonista, auxiliado pela equipe de enfermagem, na "sala vermelha", onde é examinado e monitorizado de acordo com os ditames do ATLS®, enquanto os procedimentos necessários são realizados concomitantemente. A ficha de trauma é preenchida e, ao final do atendimento, o sistema gera uma solicitação de exames laboratoriais previamente definidos, de acordo com o protocolo institucional, que podem ser confirmados ou excluídos, a depender da avaliação do cirurgião responsável pelo atendimento, e coletados ainda na sala vermelha.

4.1.2 População-alvo

Pacientes com 18 anos ou mais, vítimas de trauma, atendidos no Hospital do Subúrbio e incluídos no registro de trauma da instituição no período de 6 julho de 2015 a 31 de dezembro de 2017. Foram excluídos aqueles cujo trauma ocorreu há mais de 6 horas do atendimento, aqueles que não necessitaram de internamento, e casos de ausência dos dados pesquisados disponíveis no prontuário.

4.2 Coleta dos dados

A ficha de trauma inclui dados demográficos, mecanismo de trauma, dados do exame físico da admissão e condutas adotadas. Os resultados dos exames laboratoriais coletados permanecem no prontuário eletrônico.

Os dados são compilados em um sistema de *Business Intelligence* (BI), concebido para gerenciamento de estoque e utilizado no Hospital do Subúrbio para gestão assistencial⁽⁴⁴⁾. Esses dados são customizados de acordo com o usuário e exportados para uma planilha Excel.

4.3 Variáveis analisadas

4.3.1 Características epidemiológicas:

1. Idade: expressa por média e desvio padrão; idade mínima de 18 anos, sem limite de idade máxima.
2. Sexo: expresso por valores absolutos e relativos; pacientes de ambos os sexos foram incluídos.
3. Mecanismo do trauma: expresso por valores absolutos e relativos, divididos em contusos e penetrantes.

4.3.2. Exame físico:

Na admissão, realiza-se exame físico, seguido de atendimento preconizado pelo ATLS (*Airway, Breathing, Circulation, Disability e Exposure*) quando se registram os dados vitais seguintes na ficha de atendimento inicial:

- Frequência cardíaca: aferida por monitorização eletrocardiográfica, confirmada por palpação do pulso periférico ou central e registrada em número de batimentos por minuto.
- Pressão arterial sistólica: aferida por esfigmomanômetro digital e registrada em milímetros de mercúrio.
- Frequência respiratória: aferida por monitorização eletrocardiográfica, confirmada através do exame físico e registrada em número de incursões por minuto.
- Escala de Coma de Glasgow: aferida pelo cirurgião durante o atendimento do paciente; avalia a abertura ocular, a melhor resposta verbal e a melhor resposta motora, marcando as opções pertinentes quando do preenchimento da ficha de trauma. O cálculo é feito e registrado automaticamente. Valores variam entre 3 e 15.

4.3.3 Shock index:

Calculado e registrado automaticamente pelo cálculo da frequência cardíaca em batimentos por minuto dividido por pressão arterial sistólica. Valor normal menor que 0,6.

4.3.4 Exames laboratoriais

Os exames laboratoriais são coletados na admissão do paciente na "sala vermelha".

- Hematócrito e hemoglobina: sangue total é coletado em tubo com anticoagulante (ácido etileno-diamino-tetracético — EDTA). A contagem é realizada por meio de citometria de fluxo fluorescente automatizada (LH 750, Beckman Coulter — Califórnia, EUA). A Tabela 1 mostra os valores de referência.
- Contagem de plaquetas: sangue total é coletado em tubo com anticoagulante (ácido etileno-diamino-tetracético — EDTA). A contagem é determinada usando a tecnologia AccuCount, que combina a impedância (princípio de Coulter) com algoritmos matemáticos. (LH 750, Beckman Coulter — Califórnia, EUA). A Tabela 1 mostra os valores de referência.

Tabela 1 – Valores de referência do hematócrito, hemoglobina e contagem de plaquetas

Exame	Sexo	Unidade	Valor mínimo	Valor máximo
Hematócrito	Feminino	%	35	46
	Masculino	%	41	53
Hemoglobina	Feminino	g/dl	12	16
	Masculino	g/dl	13	18
Contagem de plaquetas	Feminino	10 ³ /ul	140	250
	Masculino	10 ³ /ul	140	450

Fonte: Manual do LH 750, Beckman Coulter.

- Razão Normalizada Internacional (RNI), Tempo de Tromboplastina Parcial Ativada (TTPA) e fibrinogênio: sangue total é coletado em tubo com citrato de sódio (3,2% ou 3,8%). A amostra é centrifugada por 10 minutos à 3000 rpm para a obtenção do plasma, onde ocorre a detecção óptica automática de formação do coágulo com o cálculo do RNI (Destiny Plus Delta Coagulation Analyzer — Trinity Biotech USA Inc. — Kansas City, Missouri, EUA). A Tabela 2 mostra os valores de referência.

Tabela 2 – Valores de referência do RNI, TTPA e Fibrinogênio

Exame	Unidade	Valor mínimo	Valor máximo
RNI	-	0,8	1
TTPA	seg	-	45
Fibrinogênio	mg/dl	175	450

Fonte: Manual do Destiny Plus

- Cálcio sérico: sangue total é coletado em tubo sem anticoagulante. A amostra é centrifugada por 10 minutos à 3.000 rpm para a obtenção do plasma, que é misturado ao reativo seco, ambos em temperatura ambiente, formando um complexo com o corante Arsenazo III®; é medido por espectrofotometria (Sistema Químico Vitros 250 X RC — Ortho Clinical Diagnostic, Raritan, Nova Jersey, EUA). Valores normais de 8,4 a 10,2 mg/cl.

- Glicose: sangue total é coletado em tubo com anticoagulante (ácido etileno-diamino-tetracético - EDTA). A amostra é centrifugada por 10 minutos à 3000 rpm para a obtenção do plasma, que é misturado ao reativo seco, ambos em temperatura ambiente, por meio do método glicose oxidase, o qual gera uma reação que produz um corante, cuja intensidade é medida pela luz refletida (Sistema Químico Vitros 250 X RC - Ortho Clinical Diagnostic, Raritan, Nova Jersey, EUA). Valores normais variam de 74 a 106 mg/dl.

- Pressão parcial de oxigênio arterial, pressão parcial de dióxido de carbono arterial, bicarbonato, deficit de bases (DB), pH e lactato arterial: determinados a partir da hemogasometria, que consiste na coleta por punção arterial em seringa com 0,1 ml de heparina e, em seguida, por medição em hemogastômetro (ABL 800 Radiometer), o qual determina o pH, PaO₂ e PaCO₂, além de calcular o DB, o bicarbonato e o lactato. A Tabela 3 mostra os valores de referência.

Tabela 3 – Valores de referência da hemogasometria

Exame	Unidade	Valor mínimo	Valor máximo
pH	-	7,350	7,450
pCO ₂	mmHg	32	45
pO ₂	mmHg	75	100
HCO ₃	mmol/L	21	27
DB	mmol/L	-2,5	+2,5
Lactato	mmol/L	0,7	2,1

Fonte: Manual do ABL 800

4.4 Desfechos analisados

Mortes por todas as causas ocorridas no período de 30 dias.

4.5 Análise estatística

4.5.1 Análise descritiva

As variáveis categóricas foram expressas em frequências absolutas e relativas (percentagens). As variáveis contínuas tiveram sua normalidade testada por meio do teste de Shapiro-Wilk e foram expressas como média \pm desvio padrão (DP).

4.5.2 Análise exploratória dos dados

Após análise descritiva, a amostra foi dividida em dois grupos de acordo com os desfechos, alta ou óbito, e submetida a uma análise univariada dos dados para avaliar a capacidade de cada um deles em prever mortalidade precoce. Foram utilizados o teste Qui-quadrado para comparar as variáveis categóricas e o teste *t de Student* para avaliar as variáveis numéricas, conforme a descrição a seguir:

Variáveis categóricas: mecanismo de trauma e sexo.

Variáveis numéricas: idade, frequência respiratória, frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, Escala de Coma de Glasgow, *shock index*, hematócrito, hemoglobina, contagem de plaquetas, RNI, tempo de tromboplastina parcial ativada, fibrinogênio, cálcio, glicose, lactato arterial, pH, deficit de base, pressão parcial de oxigênio arterial e pressão parcial de gás carbônico arterial.

4.5.2 Análise por regressão logística múltipla

Após análise univariada, as variáveis com $p < 0,10$ foram incluídas no modelo de regressão logística multivariada e retidas, quando permaneciam significantes ($p < 0,05$). Os métodos *stepwise backward LR* e *forward LR* foram utilizados.

Os resultados foram apresentados em razão de chances com os respectivos intervalos de confiança de 95% e seu p-valor.

As variáveis cujo nível de significância foi menor que 5% ($p < 0,05$) após a análise de regressão logística múltipla foram consideradas para o modelo final.

A calibração do modelo foi feita através da estatística de Hosmer Lemeshow Goodnes of Fit⁽⁴⁵⁾.

O desempenho do modelo foi determinado pela área sob a curva ROC⁽⁴⁶⁾ representada pelo C-Statistic, definindo a capacidade de discriminar aqueles pacientes cujo desfecho foi o óbito.

As análises foram conduzidas com o software IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS®, Chicago, IL EUA) V 14.

4.5.3 Validação do modelo

O modelo foi aplicado na coorte de formação e posteriormente aplicado em uma coorte de validação composta por pacientes internados no mesmo hospital entre janeiro e dezembro de 2018, obedecendo aos mesmos critérios de inclusão e exclusão utilizados na coorte inicial. Os dados foram os mesmos e a coleta foi feita também de forma retrospectiva.

5 ASPECTOS ÉTICOS

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública sob o número CAAE: 95581818.3.0000.55444, estando os pesquisadores comprometidos com a Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde, referente a pesquisas envolvendo seres humanos.

Foram utilizados no estudo dados secundários já existentes no banco de prontuários digital do Hospital do Subúrbio, sem que houvesse contato direto com os pacientes. Dessa forma, não foi necessária a aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os dados contidos no sistema foram mantidos em anonimato, garantindo a confidencialidade das informações. Para evitar a exposição, a coleta foi realizada por apenas um pesquisador, que manteve sigilo, buscando diminuir ao máximo os riscos para os envolvidos.

6 RESULTADOS

6.1 Características gerais da amostra

Durante o período estudado foram incluídos na linha de cuidado do politrauma 5.349 pacientes, sendo selecionados 2.432 pacientes internados no período do estudo, dos quais 156 foram excluídos por terem recebido alta a pedido ou terem sido transferidos para outra unidade, portanto foram incluídos 2.276 pacientes.

Houve predomínio do sexo masculino, 1.941 pacientes (85,3%), com a média de idade de $35,8 \pm 15,6$ anos, entre os quais 1.667 eram provenientes de Salvador (85,3%). O trauma contuso foi o mais encontrado — 1.551 casos (68,1%) —, em sua maioria, acidentes com motocicleta (27,7%). Os ferimentos por arma de fogo constituíram a segunda causa de internamento (24,9%). Internaram na unidade de terapia intensiva 570 (25%) dos pacientes e 2.052 pacientes (90%) sobreviveram.

Os dados da Tabela 4 trazem as características basais da população estudada e a Figura 1 revela os tipos de trauma encontrados.

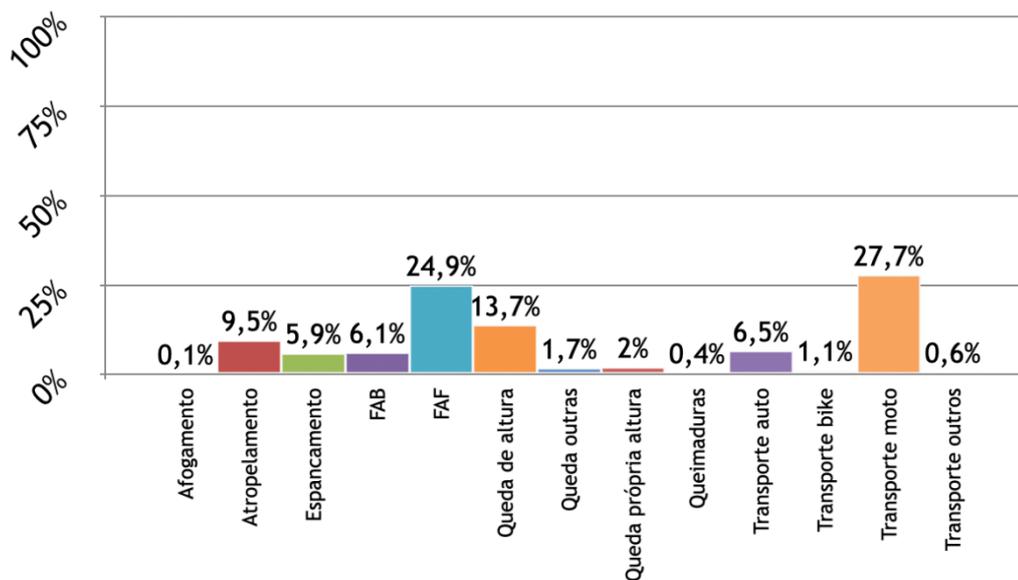
Tabela 4 – Distribuição dos pacientes da amostra (n=2276), segundo idade, sexo, proveniência, mecanismo de trauma e desfecho. Salvador, Bahia.

Variável	n (Total = 2276)
Idade (anos) m±DP	35,8±15,6
Sexo	n (%)
Masculino	1941 (85,3)
Feminino	335 (14,7)
Cidade	
Salvador	1664 (73,2)
Outras	612 (26,8)
Mecanismo do Trauma	
Contuso	1551 (68,1)
Penetrante	725 (31,8)
Desfecho	
Alta	2049 (90,0)
Óbito	227 (10,0)

M=media; DP= desvio padrão

Fonte: Sistema informatizado do Hospital do Subúrbio

Figura 1 – Mecanismo de trauma dos pacientes internados, (n=2276). Salvador (BA)



FAB= ferimento por arma branca; FAF= ferimento por arma de fogo

Fonte: Sistema informatizado do Hospital do Subúrbio

6.2 Variáveis clínicas

A Tabela 5 mostra as frequências simples e relativas das variáveis clínicas categóricas e média \pm desvio padrão das variáveis clínicas quantitativas.

Inicialmente, os valores globais envolvendo toda amostra são descritos, que, posteriormente, é dividida em dois grupos conforme os desfechos alta e óbito e as variáveis comparadas entre eles.

Houve diferença estatística em todas as variáveis, com exceção das variáveis sexo e frequência respiratória.

Tabela 5 – Comparação das variáveis clínicas entre os grupos (n=2276). Salvador, Bahia

Variável	Total (n=2276)	Alta (n=2049)	Óbito (n=227)	Valor de p
Masculino	1944 (85,3)	1745 (85,0)	199 (87,7)	0,289**
Mecanismo de trauma Contuso	1551 (68,1)	1414 (68,9)	137 (60,4)	0,025**
Idade Média±DP	35,8±15,6	35,3 ±15,1	41,3 ±18,9	<0,001*
Frequência cardíaca Média±DP	91±19	90 ±18	97±28	<0,001*
Frequência respiratória Média±DP	19,4±3	19±3	19,8±5	0,109*
Pressão arterial sistólica Média±DP	124±25	126±23	111±37	<0,001*
Escala de Coma de Glasgow Média±DP	13±3	14±3	9,6±5	<0,001*
Shock index Média±DP	0,8±0,4	0,8 ±0,3	1,1 ±0,9	<0,001*

*Teste T independente; ** Teste Qui-quadrado

6.3 Variáveis laboratoriais

A Tabela 6 mostra as médias ± desvio padrão das variáveis laboratoriais. Os valores foram descritos para toda a amostra e, posteriormente, comparados entre os dois grupos com desfechos diversos.

Não houve diferença entre os grupos nos valores de PaCO₂. Os demais exames obtiveram diferença estatisticamente significativa entre os pacientes que sobreviveram e àqueles que foram a óbito.

Tabela 6 – Comparação das variáveis laboratoriais entre os grupos (n=2276). Salvador, Bahia

Variável	Total (n=2279)	Alta (n=2052)	Óbito (n=227)	Valor de p
RNI Média±DP	1,2±0,45	1,2 ±0,3	1,6 ±0,9	<0,001*
pH Média±DP	7,36 ± 0,1	7,4 ±0,08	7,2 ±0,1	<0,001*
Déficit de bases Média±DP	-5,9 ± 4,7	-5,3 ±4,1	-9,3 ±7	<0,001*
PaO2 Média±DP	133,1 ± 70,2	128 ±63	187 ±98	<0,001*
PaCO2 Média±DP	32,7 ± 7,12	32 ±6,8	34 ±8,6	0,002
Lactato arterial Média±DP	3,41±2,9	3 ±2,3	6 ±5	<0,001*
Hematócrito Média±DP	38,3 ± 6,8	38,9 ±6,3	33 ±8	<0,001*
Hemoglobina Média±DP	12,5±2,3	12,7 ±2	10,9 ±2,7	<0,001*
Cálcio Média±DP	8,5±0,8	8,6 ±0,8	7,9 ±1	<0,001*
Plaquetas Média±DP	224.797±71.870	228.352 ±69.455	188.219 ±85.513	<0,001*
Fibrinogênio Média±DP	221,7±88,6	226 ±85	182 ±101	<0,001*
TTPA Média±DP	28,8±8,3	28 ±6	35 ±18	<0,001*
Glicose Média±DP	129,4±52,4	123 ±34	188 ±118	<0,001*

Plaquetas, fibrinogênio, TTPA e glicose possuem um n menor (abaixo de 50% da amostra)

6.4 Análise de regressão logística múltipla

Para concretizar o modelo preditor de mortalidade, foram selecionadas as variáveis significativas após análise univariada: idade, mecanismo do trauma, frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, Escala de Coma de Glasgow, *shock index*, RNI, pH, DB, PaO₂, lactato arterial, hematócrito, hemoglobina, cálcio e fibrinogênio. Foram excluídas plaquetas, glicose e TTPA, por estarem ausentes nos prontuários de mais de 50% da amostra (Tabela 8). Os métodos *stepwise backward LR* e *forward LR* utilizados obtiveram o mesmo resultado.

Não apresentaram diferença estatisticamente significativa as variáveis mecanismo de trauma, frequência cardíaca, PAS, *shock index*, DB, pH, PaCO₂, hemoglobina e cálcio.

Dentre as variáveis incluídas foram significativas: 1) idade — a cada ano a mais, acrescenta-se 6% de probabilidade de mortalidade; 2) Escala de Coma de Glasgow — o acréscimo de um ponto reduz em 15% a probabilidade de mortalidade; 3) lactato — a cada mmol/L a mais, acrescenta-se 32% na probabilidade de mortalidade; 4) os valores da PaO₂ — a elevação de 1 ponto aumenta em 0,5% a probabilidade de mortalidade; 5) fibrinogênio — a cada acréscimo de 1g/dl, reduz-se em 1% a probabilidade de mortalidade; e 6) RNI — a elevação de 1 ponto aumenta em 68% a probabilidade de mortalidade (Tabela 7).

Como método de comprovação da adequação do modelo, foi empregado o teste de Hosmer-Lemeshow, que revelou um qui-quadrado de 7,63 com 8 graus de liberdade, e não rejeitou a hipótese de que o modelo está bem ajustado (p-valor de 0,47), R² de Nagelkerke 0,437.

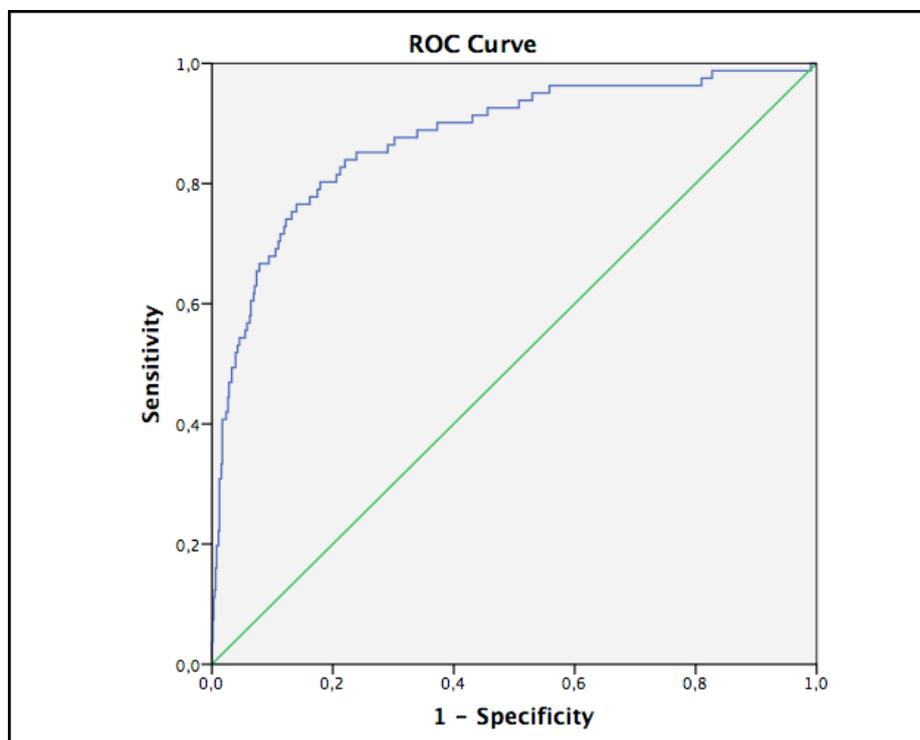
Tabela 7 – Modelo preditor de mortalidade

Variáveis	Modelo Inicial		Modelo Final	
	OR (IC95)	p-valor	OR (IC95)	Valor de p
Trauma contuso	0,94 (0,41-2,16)	0,892	-	-
Idade	1,05 (1,03-1,08)	0,000	1,06(1,04-1,08)	0,000
Frequência cardíaca	1,00 (0,97-1,03)	0,747	-	-
PAS	0,99 (0,97-1,04)	0,876	-	-
Glasgow	0,83 (0,77-0,90)	0,000	0,85 (0,79-0,91)	0,000
Shock index	0,49 (0,16-15,0)	0,686	-	-
RNI	1,50 (0,92-2,48)	0,105	1,68 (1,07-2,64)	0,023
DB	1,11 (0,75-1,66)	0,586	-	-
pH	0,01(0,00-652)	0,656	-	-
PaO₂	1,00(1,00-1,009)	0,032	1,005(1,001-1,009)	0,016
Lactato	1,31 (1,10-1,57)	0,002	1,32(1,18-1,48)	0,000
HT	0,89 (0,71-1,11)	0,317	-	-
HB	1,35 (0,68-2,68)	0,388	-	-
Fibrinogênio	0,99 (0,99-1,00)	0,032	0,99(0,98-0,99)	0,013
Cálcio	0,68 (0,40-1,15)	0,149	-	-

Traçando a curva ROC do modelo preditor de mortalidade, pode-se obter uma área sob a curva ROC de 0,87 (IC 0,83-0,92; p<0,001), destacando-se um bom

modelo preditor (acima de 80%) (Figura 2). O ponto de corte de 0,088 determina uma sensibilidade de 0,802 e especificidade de 0,80.

Figura 2 – Curva ROC do Modelo de regressão logística (Tabela 7)



6.5 Aplicação do modelo na coorte de formação

O modelo preditor de mortalidade foi construído com as variáveis apresentadas na Tabela 8. A função que determina a probabilidade de óbito do modelo é calculada pela seguinte fórmula:

$$P(\text{evento}=1)=$$

$$1$$

$$1 + e^{(-3,66 + 0,0571d - 0,163ECG + 0,28Lac + 0,005PaO2 - 0,006Fib + 0,52RNI)}$$

A partir dessa probabilidade, calculada na coorte de formação, foram obtidas diferentes categorias de risco e, na sequência, foram elaborados pontos de corte de categorias de risco: muito baixo (até 5%); baixo (maior que 5% a 15%), moderado (maior que 15% a 25%), alto (maior que 25% a 35%) e muito alto (acima de 35%) (Tabela 8).

Tabela 8 – Categorias de risco da aplicação do modelo na coorte de formação

Risco de óbito	Categoria de risco	Alta	Óbito	Total
<5%	Muito baixo	1075	30	1105
	%	97,3%	2,7%	100,0%
>5%-15%	Baixo	537	36	573
	%	93,7%	6,3%	100,0%
>15%-25%	Moderado	166	21	187
	%	88,8%	11,2%	100,0%
>25%-35%	Alto	79	16	95
	%	83,2%	16,8%	100,0%
>35%	Muito alto	192	124	58
	%	60,5%	39,5%	100,0%
Total		2049	227	2276
		80,6%	19,4%	100,0%

Após aplicação do modelo na população de formação, obtivemos 2.049 pacientes que sobreviveram, cuja mediana das probabilidades calculadas foi de 4,57 (IIQ 1,89-12,55), e 72 pacientes que foram a óbito, cuja mediana foi de 39,9 (IIQ 11,5-71,8). Houve diferença estatística entre os valores encontrados nos dois grupos ($p < 0,001$).

6.6 Aplicação do modelo na coorte de validação

A população de validação foi composta de 776 pacientes, com uma média de idade de $38,37 \pm 16$ anos, a maioria, 650 (83,8%), do sexo masculino. O mecanismo de trauma predominante foi o contuso, 565 (72,8%) pacientes, embora haja parcela significativa de traumas penetrantes. Sobreviveram 695 (89,6%) dos casos (Tabela 9).

As duas coortes tiveram suas características epidemiológicas comparadas, não houve diferenças estatísticas significativas entre essas variáveis (Tabela 9).

Tabela 9 – Comparação entre os pacientes das coortes de formação e validação segundo idade, sexo, proveniência, mecanismo de trauma e desfecho. Salvador, Bahia

Variável	C. Formação (n=2279)	C. Validação (n=776)	Valor de p
Idade (anos) m \pm DP	35,8 \pm 15,6	38,37 \pm 16	0,440
Sexo			
Masculino	1944 (85,3)	650 (83,8)	0,566
Feminino	335 (14,7)	126 (16,2)	
Mecanismo do Trauma			
Contuso	1551 (68,1)	565 (72,8)	0,533
Penetrante	725 (31,8)	211 (27,2)	
Desfecho			
Melhora	2049 (90,0)	695 (89,6)	0,524
Óbito	227 (10,0)	81(10,4)	

M=media; DP= desvio padrão
Teste Qui-quadrado

Tabela 10 – Categorias de risco da aplicação do modelo na população controle

Risco de óbito	Categoria de risco	Alta	Óbito	Total
<5%	Muito baixo	391	9	400
	%	97,8%	2,3%	100,0%
>5%-15%	Baixo	178	11	189
	%	94,2%	5,8%	100,0%
>15%-25%	Moderado	54	10	64
	%	84,4%	15,6%	100,0%
>25%-35%	Alto	26	3	29
	%	89,7%	10,3%	100,0%
>35%	Muito alto	63	29	92
	%	68,5%	31,5%	100,0%
Total		712	62	774
		92%	8,0%	100,0%

Após aplicação do modelo na população de validação, obtivemos 712 pacientes que sobreviveram, cuja mediana das probabilidades calculadas foi de 4,1 (IIQ 1,6-12,15), e 62 pacientes que foram a óbito, cuja mediana foi de 31,05 (IIQ 8,86-62,0). Houve diferença estatística entre os valores encontrados nos dois grupos ($p < 0,001$).

6.7 Avaliação PaO2

Após observação de maiores valores da PaO2 no grupo cujo desfecho foi o óbito, realizou-se avaliação entre os valores da PaO2 em relação à Escala de Coma de Glasgow e aos valores de *shock index*, ambos categorizados conforme comumente descrito na literatura^(47, 48) (tabelas 11 e 12). A Figura 2 mostra os *boxplots* para os valores da PaO2 referentes à Escala de Coma de Glasgow, e a Figura 3, os *boxplots* da relação entre os valores da PaO2 e o *shock index*.

Tabela 11 – Comparação entre os valores da PaO2 e da Escala de Coma de Glasgow – Salvador, Bahia

Variável	Total (n=2279)	PaO2 < Média	PaO2 > Média	Valor de p
Glasgow x PaO2	1574			
Glasgow 13-15	1217 (77,30)	909 (87,2)	308 (58)	
Glasgow 9-12	122 (7,8)	80 (7,7)	42 (7,9)	
Glasgow 3-8	235 (14,9)	54(5,2)	181 (34,1)	<0,001*

** Teste Qui-quadrado

Figura 3 – Boxplots para os valores da PaO2 em relação à Escala de Coma de Glasgow

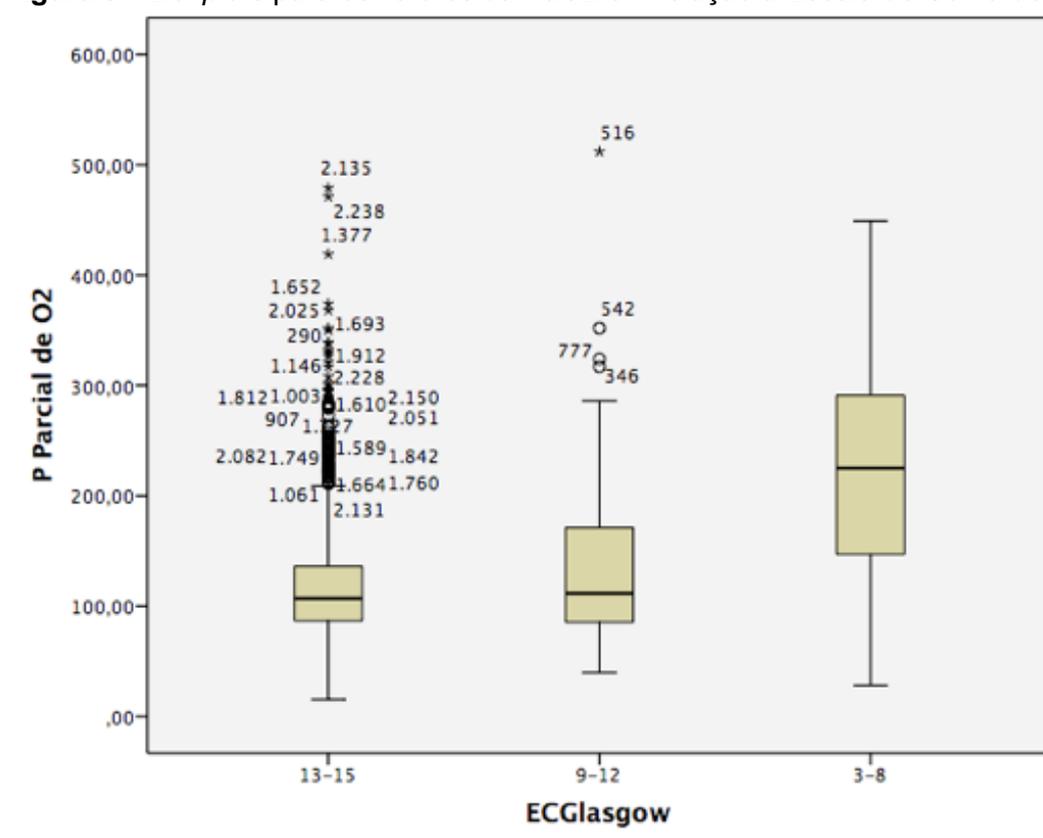
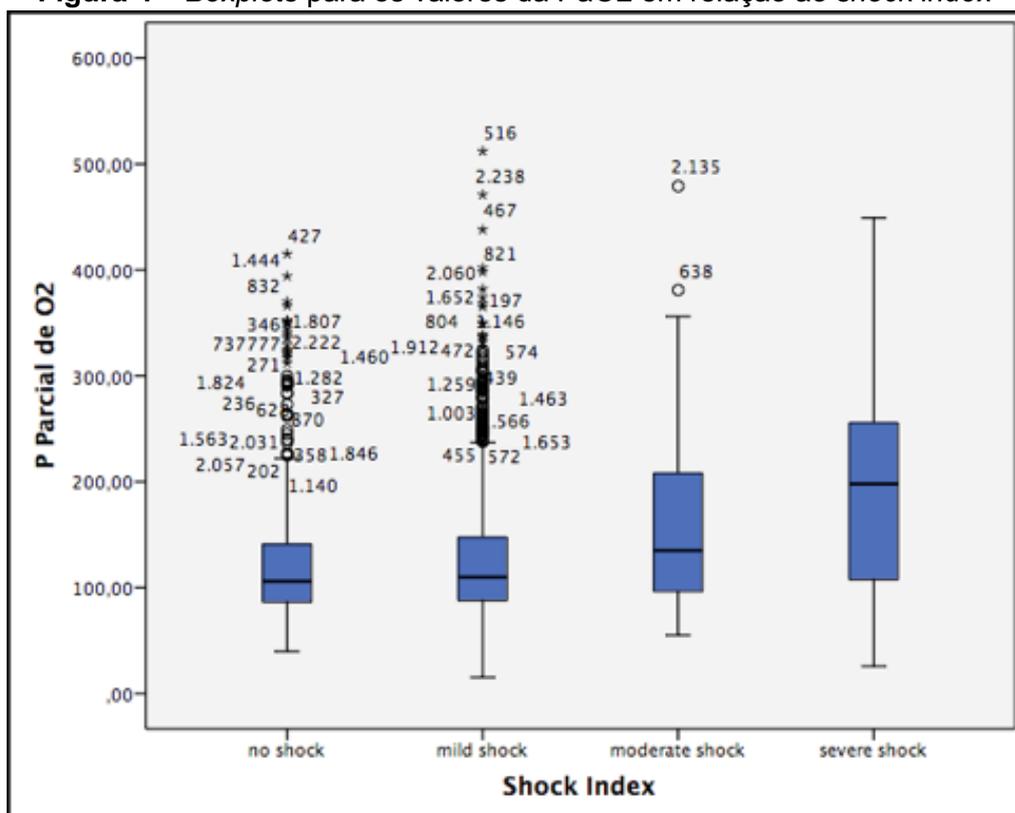


Tabela 12 – Comparação entre os valores da PaO2 e do *shock index* – Salvador, Bahia

Variável	Total (n=2279)	PaO2 < Média	PaO2 > Média	Valor de p
Shock index x PaO2	1503			
Shock index <0,6	382 (25,4)	277(27,8)	105(20,8)	
Shock index (0,6- <1,0)	932 (62)	642(64,4)	290(57,3)	
Shock index (1,0-1,4)	94 (6,3)	47(4,7)	47 (9,3)	
Shock index > 1,4	95 (6,3)	31 (3,1)	64 (12,6)	<0,001*

** Teste Qui-quadrado

Figura 4 – Boxplots para os valores da PaO2 em relação ao *shock index*



7 DISCUSSÃO

Este estudo, que envolve 2.276 pacientes, identificou como preditores precoces independentes de mortalidade em pacientes vítimas de trauma a idade, a Escala de Coma de Glasgow, o lactato, o RNI, o fibrinogênio e a PaO₂.

Observamos uma média de idade mais alta associada com maior mortalidade. O mesmo resultado foi encontrado por Raum *et al.*⁽¹²⁾, Strnad *et al.*⁽³⁹⁾, Kunitake *et al.*⁽⁴⁰⁾, Kahnamoui *et al.*⁽⁴¹⁾ e MacLeod *et al.*⁽⁴⁹⁾ por meio de regressão logística múltipla. A idade está presente no cálculo de diversos escores: MGAP, EMTRAS, APACHE II, TRISS e ASCOTT, adicionando risco de morte à medida que avança. Estudos revelam o aumento da incidência de mortalidade em pacientes acima de 56 anos, o que é atribuído à maior frequência de comorbidades e ao uso de medicações⁽⁵⁰⁾, elevando-se após os 65 anos e, assim progressivamente, com o aumento da fragilidade, dificuldade de locomoção e equilíbrio, época em que as quedas e traumas craniofaciais predominam⁽⁵¹⁾.

No presente estudo, os pacientes que vieram a óbito possuíam valores médios na Escala de Coma de Glasgow mais baixos. Em valores absolutos, os óbitos ocorreram em maior número nas faixas mais baixas⁽³⁻⁸⁾ e mais altas⁽¹³⁻¹⁵⁾, a primeira, em decorrência da gravidade do trauma cranioencefálico e a última, provavelmente pelo maior número de pacientes nela classificados. Alguns estudos relatam a presença do trauma crânioencefálico, independentemente de sua classificação como preditor de mortalidade^(40, 49). No entanto, Strnad⁽³⁹⁾ e da Costa⁽⁵²⁾ demonstraram valores mais baixos na Escala de Coma de Glasgow naqueles pacientes que não sobreviveram, corroborando o nosso achado.

A Escala de Coma de Glasgow é de grande valia no cômputo do prognóstico de pacientes vítimas de trauma crânio encefálico. Um estudo de coorte internacional para avaliar o uso de esteroides na ocorrência de TCE, envolvendo mais de 10.000 pacientes, demonstrou uma relação linear entre os valores da escala e a mortalidade em 14 dias⁽⁵³⁾. O TCE, principalmente nas suas formas mais graves, é sabidamente uma causa de elevada morbimortalidade.

A nossa avaliação revelou que valores de lactato mais elevados foram dosados nos pacientes que morreram. Strnad e colaboradores⁽³⁹⁾, em análise univariada, descrevem o lactato como bom preditor de mortalidade em pacientes vítimas de trauma contuso, determinando o ponto de corte em 3,4 mmol/l. Resultado semelhante

foi descrito por da Costa e colaboradores⁽⁵²⁾ ao estudar pacientes vítimas de trauma de alta energia cinética.

Apesar do *clearance* de lactato ser considerado um marcador de grande importância⁽⁵⁴⁾, diversos estudos relacionam níveis iniciais de lactato e chance de mortalidade. Connelly, em artigo de revisão, sugere que a presença do lactato mais alto na admissão, característico do metabolismo anaeróbico em pacientes mal perfundidos, pode fornecer informações de prognóstico⁽⁵⁵⁾. Revisão sistemática publicada em 2016 investigou a relação entre lactato e mortalidade em pacientes politraumatizados com mais de 16 anos e concluiu que, além de outros desfechos, o biomarcador em questão associa-se com mortalidade em tais pacientes, sugerindo seu uso como parte da investigação de gravidade e triagem desses pacientes⁽⁵⁶⁾.

Valores alargados de RNI foram observados nos pacientes que vieram a óbito neste estudo. Após análise multivariada, Raum⁽¹²⁾, Kunitake⁽⁴⁰⁾, Kahn moui⁽⁴¹⁾ e MacLeod⁽⁴⁹⁾ também descreveram a elevação do RNI como preditor independente de mortalidade em vítimas de trauma.

Nos últimos anos, a fisiopatologia da doença relacionada ao trauma vem sendo melhor compreendida com o aumento da relevância da presença da coagulopatia, que atinge em torno de 50% dos pacientes com hemorragia traumática. Ela é definida pela presença de RNI maior que 1,5, sendo a elevação deste associado à maior mortalidade (OR:2,44, $p=0,001$)⁽⁵⁷⁾.

Nesta análise, observamos dosagens mais baixas de fibrinogênio nos pacientes não sobreviventes. Os dados da literatura em relação ao fibrinogênio são divergentes: Bouzat⁽⁵⁸⁾, utilizando modelos lineares generalizados, não encontrou relação linear entre os valores de fibrinogênio e mortalidade. Inaba⁽⁵⁹⁾, avaliando pacientes submetidos à transfusão maciça, utilizando análise multivariada, descreve aumento da mortalidade em pacientes com níveis de fibrinogênio mais baixos que 100 mg/dl. Já McQuilten⁽⁶⁰⁾ estudando 4.773 pacientes vítimas de trauma, após ajuste para variáveis confundidoras, registrou-se que valores de fibrinogênio abaixo do normal estão associados a uma maior mortalidade.

O nosso modelo preditor demonstra a importância da coagulopatia no aumento da mortalidade no trauma, ao estabelecer a relevância do RNI e do fibrinogênio. Este achado vai ao encontro dos novos conceitos que destacam a presença da coagulopatia no trauma grave, desde o momento em que ele ocorre, e não apenas relacionado à reanimação e fatores ambientais como se supunha anteriormente⁽⁶¹⁾.

Destaca-se nessa avaliação o fato de que os valores da PaO₂ se mostraram mais elevados naqueles pacientes cujo desfecho foi o óbito. Na tentativa de escrutinar tal achado, relacionaram-se os valores da PaO₂ com as duas principais causas de morte no trauma: o trauma craneano, classificado pela Escala de Coma de Glasgow, e o choque hemorrágico, aqui representado pelo *shock index*. O número de pacientes com valores da PaO₂ mais elevados que a média foi maior nos pacientes com Glasgow entre 3 e 8 (181 x 54), e também naqueles pacientes com choque grave (64 x 31).

Diversos artigos descrevem pior prognóstico naqueles pacientes que apresentam hipoxemia, especialmente associados à presença de traumatismo cranioencefálico^(52, 62, 63). Entretanto, Davis *et al.*, utilizando regressão logística, reportaram maus resultados também em pacientes que apresentavam hiperóxia na admissão (PaO₂>487mmHg)⁽⁶⁴⁾. Não foram encontrados estudos que relacionassem pior desfecho em pacientes com choque hemorrágico e elevação de PaO₂. Este achado pode dever-se ao fato de que aos pacientes mais graves, desde o atendimento pré-hospitalar, é oferecido suporte de oxigênio com maiores frações de inspiração, seja por meio de máscara não reinalante, seja por intubação orotraqueal, o que pode se revelar como um comportamento paradoxal em relação ao desfecho.

Ao compararmos o conjunto de preditores com os estudos publicados na literatura observamos que Strnad⁽³⁹⁾ e Mcleod⁽⁴⁹⁾ incluíram o ISS como preditor, o que incorre no aumento do tempo para cálculo. O trabalho de Kahn moui⁽⁴¹⁾ leva em consideração o resultado das variáveis creatinina e RNI dosados após 24h e a necessidade de transfusão sanguínea no mesmo período, levando à impossibilidade de avaliar o risco de óbito precoce.

Os pacientes que tiveram alta nas coortes de desenvolvimento e controle possuíam a mediana das probabilidades calculadas de 4,57 e 4,1 e aqueles que foram a óbito 39,9 e 31,05 respectivamente, revelando boa aplicabilidade do escore na população controle.

Este trabalho demonstra o internamento de uma média de 143 pacientes vítimas de trauma por mês no período considerado, predominantemente do sexo masculino e jovens, o que é compatível com os dados revelados pela World Health Organisation⁽⁵⁾. Dados publicados em registro de trauma americano, inglês e alemão demonstram predominância do sexo masculino, em torno de 70%, exceto em pacientes após os 70 anos; revelam ainda que os dois picos de idade mais acometidos estão entre 14 e 29 anos e entre 40 e 50 anos ^(47, 48, 65).

Apesar do trauma contuso ser o mecanismo predominante em nosso trabalho, é relevante a proporção de traumas penetrantes, em torno de 32%, sendo que os ferimentos por arma de fogo foram a segunda causa de internamento, diferentemente do que é relatado nos maiores registros de trauma mundiais^(47, 48, 65-67). Nos Estados Unidos da América, ferimentos por arma de fogo e por arma branca foram, em 2016, responsáveis por, respectivamente, 4,21% e 4,13% dos traumas e, no registro alemão, apenas 4,1% dos pacientes foram vítimas de ferimentos penetrantes em 2018. Em contraposição, o registro de trauma realizado em um hospital referência em trauma, de Minas Gerais, encontramos grande proporção de ferimentos penetrantes⁽⁶⁸⁾, revelando diferença entre comportamentos populacionais, com números elevados de violência ⁽⁶⁹⁾.

Podemos considerar como limitação deste trabalho a sua natureza retrospectiva e unicêntrica, contudo o número final de pacientes incluídos foi relevante, contemplando um grande número de traumas penetrantes, o que pode ser adaptado com sucesso em hospitais cujo volume de traumas penetrantes seja maior, já que a maioria dos trabalhos que estabelecem preditores precoces e dos escores existentes foram confeccionados baseando-se na população de locais onde o trauma penetrante não é tão prevalente.

O modelo revelou variáveis independentes preditoras de mortalidade e de rápida obtenção, mesmo as laboratoriais, chamando a atenção para a presença da má perfusão relacionada ao choque e à coagulopatia, a qual, evidenciada e tratada precocemente, pode resultar em aumento da sobrevivência dos pacientes vítimas de trauma, além de nos permitir estimar precocemente os pacientes com maior chance de óbito.

8 CONCLUSÃO

São preditores independentes de mortalidade em pacientes vítimas de trauma a idade mais elevada, valores mais baixos na Escala de Coma de Glasgow, dosagens mais altas de lactato, presença de RNI mais alargado, dosagens mais baixas de fibrinogênio e elevação da PaO₂.

REFERÊNCIAS

1. Mattox K ME, Feliciano D Trauma. 7th ed2013.
2. Pruitt BA, Jr. Combat casualty care and surgical progress. *Ann Surg*. 2006;243(6):715-29.
3. Alberdi F, García I, Atutxa L, Zabarte M. Epidemiology of severe trauma. *Medicina Intensiva (English Edition)*. 2014;38(9):580-8.
4. Organization WH. The Global Health Observatory. 2018. p. <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/causes-of-death/GHO/causes-of-death>.
5. Organisation GWH. Department of Violence, Injury Prevention and Disability. Injuries and Violence. The Facts. 2010:1-6.
6. Salvador SMdSd. Plano Municipal de Saúde do Salvador 2018-2021 In: Saúde SMd, editor. Salvador 2018.
7. Surgeon ACo. Advanced Trauma Life Support. 10th ed.
8. Sauaia A MF, Moore EE, Moser KS, Brennan R, Read RA, Pons PT. Epidemiology of trauma deaths: a reassessment. *J trauma*. 1995;38(2):185 - 93.
9. West JG, Trunkey DD, Lim RC. Systems of Trauma Care: A Study of Two Counties. *Archives of Surgery*. 1979;114(4):455-60.
10. Mutschler M, Nienaber U, Brockamp T, Wafaisade A, Wyen H, Peiniger S, et al. A critical reappraisal of the ATLS classification of hypovolaemic shock: does it really reflect clinical reality? *Resuscitation*. 2013;84(3):309-13.
11. Guly HR, Bouamra O, Little R, Dark P, Coats T, Driscoll P, et al. Testing the validity of the ATLS classification of hypovolaemic shock. *Resuscitation*. 2010;81(9):1142-7.
12. Raum MR, Nijsten MW, Vogelzang M, Schuring F, Lefering R, Bouillon B, et al. Emergency trauma score: an instrument for early estimation of trauma severity. *Crit Care Med*. 2009;37(6):1972-7.
13. Civil ID, Schwab CW. The Abbreviated Injury Scale, 1985 Revision: A Condensed Chart For Clinical Use. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 1988;28(1).
14. Committee on Injury Scaling AftAoAM. The abbreviated injury scale 1990 revision. Des Plaines, Chicago. 1990.
15. Haddon W, Jr. The changing approach to the epidemiology, prevention, and amelioration of trauma: the transition to approaches etiologically rather than descriptively based. *Am J Public Health Nations Health*. 1968;58(8):1431-8.
16. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. *The Lancet*. 2010;376(9734):23-32.

17. Effects of tranexamic acid on death, disability, vascular occlusive events and other morbidities in patients with acute traumatic brain injury (CRASH-3): a randomised, placebo-controlled trial. *The Lancet*. 2019;394(10210):1713-23.
18. Baker SP ONB, Haddon W, Long WB. The injury severity score: development and potential usefulness. *J Trauma*. 1974 Mar;14(3):187-96.
19. Baker SP, O'Neill B. The injury severity score: an update. *J Trauma*. 1976;16(11):882-5.
20. Copes WS, Champion HR, Sacco WJ, Lawnick MM, Gann DS, Gennarelli T, et al. Progress in characterizing anatomic injury. *J Trauma*. 1990;30(10):1200-7.
21. Sacco WJ, MacKenzie EJ, Champion HR, Davis EG, Buckman RF. Comparison of alternative methods for assessing injury severity based on anatomic descriptors. *J Trauma*. 1999;47(3):441-6; discussion 6-7.
22. Moore EE, Dunn EL, Moore JB, Thompson JS. Penetrating abdominal trauma index. *J Trauma*. 1981;21(6):439-45.
23. 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.
24. Knaus WA, Zimmerman JE, Wagner DP, Draper EA, Lawrence DE. APACHE-acute physiology and chronic health evaluation: a physiologically based classification system. *Crit Care Med*. 1981;9(8):591-7.
25. Vincent JL, Moreno R, Takala J, Willatts S, De Mendonca A, Bruining H, et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensive Care Med*. 1996;22(7):707-10.
26. Boyd CR TM, Copes WS. Evaluating trauma care: The TRISS method. *J Trauma*. 1987;27:370-8.
27. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Bain LW, Gann DS, et al. A new characterization of injury severity. *J Trauma*. 1990;30(5):539-45; discussion 45-6.
28. Medicine AfAoA. *Abbreviated Injury Scale: 2015 Revision* Chicago, IL2018.
29. Sartorius D, Le Manach Y, David JS, Rancurel E, Smail N, Thicoipe M, et al. Mechanism, glasgow coma scale, age, and arterial pressure (MGAP): a new simple prehospital triage score to predict mortality in trauma patients. *Crit Care Med*. 2010;38(3):831-7.
30. Dillon B, Wang W, Bouamra O. A Comparison Study of the Injury Score Models. *European Journal of Trauma*. 2006;32(6):538-47.
31. Brenneman FD, Boulanger BR, McLellan BA, Redelmeier DA. Measuring injury severity: time for a change? *J Trauma*. 1998;44(4):580-2.

32. Smith BP, Goldberg AJ, Gaughan JP, Seamon MJ. A comparison of Injury Severity Score and New Injury Severity Score after penetrating trauma: A prospective analysis. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;79(2):269-74.
33. Teasdale G, Murray G, Parker L, Jennett B. Adding up the Glasgow Coma Score. *Acta Neurochir Suppl (Wien)*. 1979;28(1):13-6.
34. Moore L, Lavoie A, LeSage N, Abdous B, Bergeron E, Liberman M, et al. Statistical validation of the Revised Trauma Score. *J Trauma*. 2006;60(2):305-11.
35. 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.
36. 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.
37. Corbanese U, Possamai C, Casagrande L. Improved prediction from A Severity Characterization of Trauma (ASCOT) over Trauma and Injury Severity Scores (TRISS). *J Trauma*. 1996;41(3):573-4.
38. Markle J, Cayten CG, Byrne DW, Moy F, Murphy JG. Comparison between TRISS and ASCOT methods in controlling for injury severity. *J Trauma*. 1992;33(2):326-32.
39. Strnad M, Lesjak VB, Vujanovic V, Pelcl T, Krizmaric M. Predictors of mortality and prehospital monitoring limitations in blunt trauma patients. *Biomed Res Int*. 2015;2015:983409.
40. Kunitake RC, Kornblith LZ, Cohen MJ, Callcut RA. Trauma Early Mortality Prediction Tool (TEMPT) for assessing 28-day mortality. *Trauma Surgery & Acute Care Open*. 2018;3(1):e000131.
41. Kahnamoui K, Lysecki P, Uy C, Farrokhyar F, VanderBeek L, Akhtar-Danesh GG, et al. The TRAAGIC score: early predictors of inpatient mortality in adult trauma patients. *Can J Surg*. 2020;63(1):E38-E45.
42. Subúrbio Hd. V Boletim Epidemiológico (2016-2017). 2018.
43. Romeo AC CA, Filho PS, Oliveira V, Moura T, Motta J, Mendes G, Cruz MR. Red Wave: Improving Care to Severe Trauma Victims. *Panam J Trauma Crit Care Emerg Surg* 2017(6(3)):155-9.
44. J S. Aprimoramento do Gerenciamento De Estoque De Um Hospital Público com a Aplicação de Técnicas e Tecnologias da Informação Voltadas para Mapeamento de Processo e Inteligência de Negócio. [Dissertação mestrado em Sistemas e Computação]. In press 2016.
45. Hosmer DW LS. *Applied Logistic Regression*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons; 2000.
46. Hanley JA. Receiver operating characteristic (ROC) methodology: the state of the art. *Crit Rev Diagn Imaging*. 1989;29(3):307-35.

47. Committee on Emergency Medicine ICaTMotGTSD. Annual Report 2019 - TraumaRegister DGU®: Trauma Management of the German Trauma Society (DGU); 2019 <http://www.traumaregister-dgu.de/index.php?id=144>.
48. Dixon JR, Lecky F, Bouamra O, Dixon P, Wilson F, Edwards A, et al. Age and the distribution of major injury across a national trauma system. *Age Ageing*. 2020;49(2):218-26.
49. MacLeod JB, Jeruhimov I, McKenney M, Cohn S, Lynn M. PREDICTORS OF MORTALITY IN TRAUMA PATIENTS: 542. *Critical Care Medicine*. 2002;30(12):A134.
50. Kuhne CA, Ruchholtz S, Kaiser GM, Nast-Kolb D. Mortality in severely injured elderly trauma patients--when does age become a risk factor? *World J Surg*. 2005;29(11):1476-82.
51. Gioffre-Florio M, Murabito LM, Visalli C, Pergolizzi FP, Fama F. Trauma in elderly patients: a study of prevalence, comorbidities and gender differences. *G Chir*. 2018;39(1):35-40.
52. da Costa LGV, Carmona MJC, Malbouisson LM, Rizoli S, Rocha-Filho JA, Cardoso RG, et al. Independent early predictors of mortality in polytrauma patients: a prospective, observational, longitudinal study. *Clinics*. 2017;72:461-8.
53. Collaborators MCT. Predicting outcome after traumatic brain injury: practical prognostic models based on large cohort of international patients. *BMJ*. 2008;336(7641):425-9.
54. Odom SR, Howell MD, Silva GS, Nielsen VM, Gupta A, Shapiro NI, et al. Lactate clearance as a predictor of mortality in trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;74(4):999-1004.
55. Connelly CR, Schreiber MA. Endpoints in resuscitation. *Current Opinion in Critical Care*. 2015;21(6):512-9.
56. Baxter J, Cranfield KR, Clark G, Harris T, Bloom B, Gray AJ. Do lactate levels in the emergency department predict outcome in adult trauma patients? A systematic review. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016;81(3):555-66.
57. Peltan ID, Vande Vusse LK, Maier RV, Watkins TR. An International Normalized Ratio-Based Definition of Acute Traumatic Coagulopathy Is Associated With Mortality, Venous Thromboembolism, and Multiple Organ Failure After Injury. *Crit Care Med*. 2015;43(7):1429-38.
58. Bouzat P, Ageron F-X, Charbit J, Bobbia X, Deras P, Nugues JBD, et al. Modelling the association between fibrinogen concentration on admission and mortality in patients with massive transfusion after severe trauma: an analysis of a large regional database. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2018;26(1):55-.
59. Inaba K, Karamanos E, Lustenberger T, Schochl H, Shulman I, Nelson J, et al. Impact of fibrinogen levels on outcomes after acute injury in patients requiring a massive transfusion. *J Am Coll Surg*. 2013;216(2):290-7.

60. McQuilten ZK, Wood EM, Bailey M, Cameron PA, Cooper DJ. Fibrinogen is an independent predictor of mortality in major trauma patients: A five-year statewide cohort study. *Injury*. 2017;48(5):1074-81.
61. Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, Duranteau J, Filipescu D, Hunt BJ, et al. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. *Critical Care*. 2019;23(1):98.
62. Stocchetti N, Furlan A, Volta F. Hypoxemia and arterial hypotension at the accident scene in head injury. *J Trauma*. 1996;40(5):764-7.
63. Chi JH, Knudson MM, Vassar MJ, McCarthy MC, Shapiro MB, Mallet S, et al. Prehospital hypoxia affects outcome in patients with traumatic brain injury: a prospective multicenter study. *J Trauma*. 2006;61(5):1134-41.
64. Davis DP, Meade W, Sise MJ, Kennedy F, Simon F, Tominaga G, et al. Both hypoxemia and extreme hyperoxemia may be detrimental in patients with severe traumatic brain injury. *J Neurotrauma*. 2009;26(12):2217-23.
65. Surgeons ACo. National Trauma Databank <https://www.facs.org/-/media/files/quality-programs/trauma/ntdb/ntdb-annual-report-2016.ashx2016> [
66. Gerard M O'Reilly PAC, Manjul Joshipura. Global trauma registry mapping: A scoping review. *Injury*. 2012;43(7):1148-53.
67. American College of Surgeons. NTDB Anual Report 2016. Disponível em: <http://www.facs.org/trauma/ntdb/index.html2016>
68. Carreiro PRL, Drumond DAF, Starling SV, Moritz M, Ladeira RM. Implementation of a trauma registry in a brazilian public hospital: the first 1,000 patients. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. 2014;41:251-5.
69. Romeo ACDCB, Cardoso PLP, Correia-Jr GB, Joaquim-de-Carvalho MEA, Santos FM, Serafim DF, et al. Guerra civil não-declarada? Um recorte do status da violência urbana em uma capital no Brasil. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. 2020;47.

ANEXOS

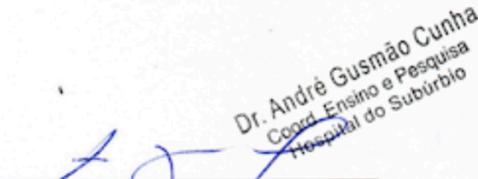
Anexo 1 – Carta de anuência

 Hospital do Subúrbio	DECLARAÇÃO
Setor: Ensino e Pesquisa	
Declaração de Anuência do Setor para Coleta de Dados	

1

Declaro que estou de acordo com o trabalho de pesquisa intitulado “PREDITORES PRECOSES DE MORTALIDADE EM VITIMAS DE TRAUMA”, pesquisador responsável: **prof(a). Dra. Ana Celia Diniz Cabral Barbosa Romeo**, a ser realizado no Hospital do Subúrbio e concordo com a realização da coleta de dados nesta instituição após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

Salvador, 27 de fevereiro de 2018


Dr. André Gusmão Cunha
Coord. Ensino e Pesquisa
Hospital do Subúrbio

Dr. André Gusmão Cunha
Coordenador de Ensino e Pesquisa

Anexo 2 – Parecer consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Preditores Precoces de Mortalidade em Vítimas de Trauma

Pesquisador: Mario de Seixas Rocha

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 95581818.3.0000.5544

Instituição Proponente: Fundação Bahiana para Desenvolvimento das Ciências - FUNDECI

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.972.700

Apresentação do Projeto:

Estudo de coorte retrospectivo de pacientes traumatizados admitidos no Hospital do Subúrbio, referência em trauma, localizado no município de Salvador-Bahia. Pacientes com 18 anos ou mais, vítimas de trauma, internados no mencionado hospital, no período de 06 julho de 2015 e 31 de dezembro de 2017

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

- Identificar preditores precoces independentes de mortalidade em pacientes vítimas de trauma.

Objetivos Secundários:

- Construir um escore preditor de mortalidade no trauma com informações disponíveis na admissão.
- Validar este escore em população do mesmo hospital em período diferente.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

De acordo com o pesquisador há exposição de dados pessoais dos pacientes estudados, que será minimizado com coleta de dados feita em prontuário eletrônico, apenas pelos pesquisadores, com anonimização.

Endereço: AVENIDA DOM JOÃO VI, 275

Bairro: BROTAS

UF: BA

Município: SALVADOR

Telefone: (71)3276-8225

CEP: 40.290-000

E-mail: cep@bahiana.edu.br



Continuação do Parecer: 2.972.700

Benefícios:

Ainda segundo o pesquisador o benefício da pesquisa decorre do maior conhecimento da temática abordada, reconhecimento precoce da gravidade do trauma, buscando tratamento adequado e maior quantidade de vidas salvas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo de coorte retrospectivo de pacientes traumatizados admitidos em hospital de referência em trauma. Período do estudo: De 06 julho de 2015 e 31 de dezembro de 2017.

A partir de 6 de julho de 2015 foi implantado o Registro de Trauma do Hospital em questão, sendo criada uma ficha de trauma no sistema de prontuário eletrônico, que é preenchida pelo médico responsável pelo atendimento do paciente. Nesta mesma data foi implantado protocolo para atendimento de pacientes traumatizados admitidos com quadro de choque, nomeado “onda vermelha” e, posteriormente, em agosto de 2016, novos protocolos de tratamento foram iniciados para o cuidado dos demais pacientes traumatizados.

A ficha de trauma inclui dados demográficos, mecanismo de trauma, dados do exame físico da admissão e condutas adotadas. Após preenchimento da ficha o próprio sistema gera pedido de exames laboratoriais previamente definidos em protocolo, que pode ser

confirmado, excluído ou modificado a critério do cirurgião que atende o paciente. Estes dados são compilados em um sistema de Business Intelligence (BI) concebido para gerenciamento de estoque e utilizado no Hospital do Subúrbio para gestão assistencial. Serão coletados dados demográficos como sexo e idade, profissão, escolaridade, local de moradia, mecanismo do trauma, pressão arterial sistólica, frequência cardíaca, Shock Index, ECG, lactato, déficit de bases, pH, cálcio, hemoglobina, RNI. Será registrada a necessidade de cirurgia de emergência, hemotransfusão, internamento em UTI e mortalidade intrahospitalar.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- Folha de rosto devidamente preenchida e assinada pela Coordenadora do curso de Pós-graduação ‘Stricto sensu’ em Medicina e Saúde Humana da EBMS;P;
- Carta de anuência assinada pela Diretor de Ensino e Pesquisa do Hospital do subúrbio, data de 27 de fevereiro de 2018. Projeto recebido para análise, pelo CEP-Bahiana, em 10 de agosto de 2018.
- Termo de Consentimento Livre Esclarecido – TCLE - Solicita dispensa

Endereço: AVENIDA DOM JOÃO VI, 275	CEP: 40.290-000
Bairro: BROTAS	
UF: BA Município: SALVADOR	
Telefone: (71)3276-8225	E-mail: cep@bahiana.edu.br



Continuação do Parecer: 2.972.700

-Cronograma de Execução -adequado

-Orçamento - Apresentado, no valor de R\$ 6.560,00 (Seis mil, quinhentos e sessenta reais).

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sanadas as pendências do parecer consubstanciado datado de 29 de agosto de 2018, referente ao cronograma, consideramos aprovação.

Considerações Finais a critério do CEP:

Atenção : o não cumprimento à Res. 466/12 do CNS abaixo transcrita implicará na impossibilidade de avaliação de novos projetos deste pesquisador.

XI DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

XI.1 - A responsabilidade do pesquisador é indelegável e indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais.

XI.2 - Cabe ao pesquisador: a) e b) (...)

c) desenvolver o projeto conforme delineado;

d) elaborar e apresentar os relatórios parciais e final;

e) apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento;

f) manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período de 5 anos após o término da pesquisa;

g) encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; e

h) justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1186833.pdf	29/08/2018 23:23:09		Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	CEP.docx	29/08/2018 23:22:38	Ana Celia Romeo	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto.pdf	10/08/2018 09:20:20	Ana Celia Romeo	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CartaHospital.pdf	24/07/2018 13:16:24	Ana Celia Romeo	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	TextoProjeto.pdf	24/07/2018 13:13:08	Ana Celia Romeo	Aceito

Endereço: AVENIDA DOM JOÃO VI, 275

Bairro: BROTAS

CEP: 40.290-000

UF: BA

Município: SALVADOR

Telefone: (71)3276-8225

E-mail: cep@bahiana.edu.br



Continuação do Parecer: 2.972.700

Investigador	TextoProjeto.pdf	24/07/2018 13:13:08	Ana Celia Romeo	Aceito
--------------	------------------	------------------------	-----------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SALVADOR, 19 de Outubro de 2018

Assinado por:
Maria Tháís de Andrade Calasans
(Coordenador(a))

Endereço: AVENIDA DOM JOÃO VI, 275
Bairro: BROTAS **CEP:** 40.290-000
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71)3276-8225 **E-mail:** cep@bahiana.edu.br

Anexo 3 – Artigo publicado em Revista Colégio Brasileiro de Cirurgiões



Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões

versão impressa ISSN 0100-6991 versão On-line ISSN 1809-4546

Rev. Col. Bras. Cir. vol.47 Rio de Janeiro 2020 Epub 15-Jun-2020

<https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20202506>

ARTIGO ORIGINAL

Guerra civil não-declarada? Um recorte do status da violência urbana em uma capital no Brasil

Ana Celia D C B Romeo, TCBC-BA¹ ²

<http://orcid.org/0000-0003-1266-9863>

Pedro Lins Palmeira Cardoso²

Geovaldo Barreto Correia-Jr²

Maria Eduarda Alonso Joaquim-de-Carvalho²

Felipe Miranda Santos²

Danielle Freitas Serafim³

Geibel Santos dos Reis-Junior²

André Gusmão Cunha, TCBC-BA²

¹Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Programa de Pós Graduação - Salvador - BA - Brasil.

²Universidade Federal da Bahia, Departamento de Anestesiologia e Cirurgia - Salvador - BA - Brasil.

³Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Curso de Medicina - Salvador - BA - Brasil.

Serviços Personalizados

Journal

- SciELO Analytics
- Google Scholar H5M5 (2019)

Artigo

- texto em Inglês
- nova página do texto(beta)
- Inglês (pdf) | Português (pdf)
- Artigo em XML
- Como citar este artigo
- SciELO Analytics
- Curriculum ScienTI
- Tradução automática

Indicadores

Links relacionados

Compartilhar

- Mais
- Mais

Permalink

RESUMO

Objetivo:

a violência civil é responsável por 2,5% da mortalidade mundial, matou mais pessoas no século XXI do que o somatório de todas as guerras deste período. Este estudo descreve as vítimas de violência admitidas em um hospital de referência em trauma em Salvador - Bahia, Brasil e analisa o impacto dos diferentes tipos de violência interpessoal.

Métodos:

foram incluídos vítimas de violência interpessoal admitidas entre julho de 2015 e julho de 2017. 1296 pacientes (média de idade foi 30,3 anos, 90% do sexo masculino) foram divididos em três grupos de acordo com o mecanismo de violência interpessoal: espancamento, ferimentos por projétil de arma de fogo (FPAF), ferimentos por arma branca (FAB). Os grupos foram comparados de acordo com as seguintes variáveis: idade, sexo, mecanismo de trauma, Revised Trauma Score (RTS) na admissão, necessidade de internamento em unidade de tratamento intensivo (UTI), tempo de internamento, necessidade de transfusão de hemocomponentes e morte.

Resultados:

FPAF foram o principal mecanismo de injúria (59%), seguido por agressão (24%) e FAB (17%). As vítimas de FPAF apresentaram a menor média de RTS na admissão, maior necessidade de uso de hemocomponentes e de internamento em UTI. Vítimas de espancamento tiveram a maior média de duração de internação hospitalar (11,6±19,6 dias). Os FPAF causaram 77,4% das mortes.

Conclusão:

vítimas de FPAF são mais críticas, requerendo maior tempo de tratamento em UTI, mais hemocomponentes e maior mortalidade comparativamente às vítimas de FAB e espancamento.

Descritores: Violência; Traumatismos; Ferimentos e Lesões; Conflitos Armados