



FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

**TRABALHO FINAL DO 6º ANO MÉDICO COM VISTA À ATRIBUIÇÃO DO
GRAU DE MESTRE NO ÂMBITO DO CICLO DE ESTUDOS DE MESTRADO
INTEGRADO EM MEDICINA**

ANDRÉ FILIPE GONÇALVES GOULART

***UTILIDADE DE SCORES DE TRAUMA NA
AVALIAÇÃO DO DOENTE POLITRAUMATIZADO***

ARTIGO DE REVISÃO

ÁREA CIENTÍFICA DE ORTOPEDIA E TRAUMATOLOGIA

**TRABALHO REALIZADO SOB A ORIENTAÇÃO DE:
PROF. DR. JOSÉ CASANOVA**

FEVEREIRO/2014

Utilidade de scores de trauma na avaliação do doente politraumatizado

André Filipe Gonçalves Goulart¹

José Manuel Pinto da Silva Casanova²

¹ Estudante de Medicina

Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

andrefggoulart90@hotmail.com

² Professor da Faculdade de Medicina da Universidade de
Coimbra

Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra

Resumo

Scores de trauma são modelos matemáticos desenvolvidos fundamentalmente com o complexo objetivo da descrição unidimensional da influência de um vasto leque de condicionantes da gravidade de um traumatismo, correlacionando-a com a probabilidade de ocorrência da multiplicidade de complicações decorrentes do trauma.

Têm vindo assim a tornar-se ferramentas essenciais na área da investigação em saúde pública, através do estudo de epidemiologia e tratamento em traumatologia, facilitando a triagem pré-hospitalar, assim como análises de garantia de qualidade da abordagem deste tipo de doentes, permitindo a implementação de medidas de prevenção e de promoção de estratégias terapêuticas adequadas.

Tendo em conta a diversidade de scores desenvolvidos, esta revisão visou a análise do desenvolvimento e contribuição para a prática clínica dos principais scores de trauma existentes atualmente, a sua descrição detalhada e validade, as suas limitações e a futuros desenvolvimentos possíveis, adaptando-se aos avanços médicos verificados ao longo do tempo, tornando-se assim cada vez mais sofisticados e eficazes como ferramentas de apoio à decisão clínica e de aferição prognóstica, e simultaneamente mantendo o seu carácter intuitivo e simplicidade da sua utilização.

Foram então analisadas várias fontes bibliográficas recolhidas de várias bases de dados, contemplando informação acerca dos principais scores anatómicos (AIS, ISS, NISS e ICISS), scores fisiológicos (TS e RTS) e scores combinados (TRISS e ASCOT).

Palavras-chave: Scores de trauma, índices de gravidade, avaliação prognóstica, trauma

Abstract

Trauma scoring systems are mathematical models developed primarily for the purpose of complex one-dimensional description of the influence of a wide range of determinants of severity of an injury, correlating it with the probability of occurrence of the multiple complications of trauma,

They are becoming essential tools in the area of public health research, through the study of epidemiology and treatment in traumatology, facilitating pre-hospital triage and analysis of quality assurance of the approach to this type of patient, allowing the implementation of measures to prevent and promote appropriate therapeutic strategies.

Given the diversity of scores developed, this review aimed to examine the development and contribution for clinical practice of the major trauma scores currently developed, their detailed description and validity, their limitations and possible future developments, adapting to medical progress achieved over time, thus becoming increasingly sophisticated and effective as clinical decision support and benchmarking prognostic tools, and while maintaining their intuitive character and simplicity.

Several bibliographical sources collected from various databases were analyzed, comprising information about the key anatomical scores (AIS, ISS, NISS and ICISS), physiological scores (TS and RTS) and combined scores (TRISS and ASCOT).

Key Words: Trauma Scoring Systems, Injury Severity Scores, Outcome prediction, Trauma

Índice

Índice de Abreviaturas.....	4
Introdução.....	5
Material e Métodos.....	8
1. Definição de Score de Trauma.....	10
2. Aplicações.....	11
3. Limitações.....	12
4. Conceitos estatísticos básicos.....	13
5. Codificação de lesões.....	17
5.1. Abbreviated Injury Scale (AIS).....	17
5.2. International Classification of Diseases (ICD).....	23
6. Bases de dados.....	23
7. Scores anatómicos.....	26
7.1. Abbreviated Injury Score (AIS).....	26
7.2. Injury Severity Score (ISS).....	28
7.3. New Injury Severity Score (NISS).....	33
7.4. International Classification of Diseases Injury Severity Score (ICISS).....	35
8. Scores fisiológicos.....	37
8.1. Trauma Score (TS) e Revised Trauma Score (RTS).....	38
9. Scores combinados.....	44
9.1. Trauma and Injury Severity Score (TRISS).....	44
9.2. A Severity Classification Of Trauma (ASCOT).....	49
Conclusão.....	52
Bibliografia.....	56
Anexos.....	63

Índice de Abreviaturas

Por ordem alfabética:

<u>ACS</u> – American College of Surgeons	<u>NTDB</u> – National Trauma Data Bank
<u>AIS</u> – Abbreviated Injury Score	<u>PTZ</u> – Politraumatizado
<u>AP</u> – Anatomic Profile	<u>ROC</u> – Receiver Operating Characteristic
<u>ASCOT</u> – A Severity Classification of Trauma	curve
<u>AUROC</u> – Area Under the Receiver Operating Characteristic curve	<u>RTS</u> – Revised Trauma Score
<u>ECGw</u> – Escala de Coma de Glasgow	<u>SDMO</u> – Síndrome de Disfunção MultiOrgânica
<u>FR</u> – Frequência Respiratória	<u>SDRA</u> – Síndrome de Dificuldade Respiratória Aguda
<u>ICD</u> – International Classification of Diseases	<u>SRR</u> – Survival Risk Ratio
<u>ICISS</u> – Injury Classification of Diseases	<u>TAS</u> – Tensão Arterial Sistólica
Injury Severity Score	<u>TCE</u> – Traumatismo Crânio-Encefálico
<u>ISS</u> – Injury Severity Score	<u>TRISS</u> – Trauma and Injury Severity Score
<u>MTOS</u> – Major Trauma Outcome Study	<u>TS</u> – Trauma Score
<u>NISS</u> – New Injury Severity Score	<u>UCI</u> – Unidade de Cuidados Intensivos

Introdução

Trauma, corresponde a qualquer acontecimento, acidental ou intencional, devido a fatores externos, que cause lesões ou alterações orgânicas, ameaçadores da vida humana [2]. Este trabalho dedica-se exclusivamente à abordagem de situações traumáticas que causem dano físico à vítima.

Apesar da eficácia demonstrada pelas medidas preventivas adotadas na maioria dos países desenvolvidos, este mantém-se como uma das seis principais causas de mortalidade e morbidade em todo o mundo [3], especificamente, a principal causa em indivíduos entre 1 e 44 anos de idade [4].

Considerado um dos principais problemas de saúde pública mundial da atualidade, apesar de uma diminuição progressiva da taxa de mortalidade correspondente em países desenvolvidos, e, inversamente, assumindo uma importância crescente em países em desenvolvimento [1], em 2000 foi responsável por mais de 6 milhões de vítimas mortais [2], sendo expectável que, em 2020, corresponda à segunda ou terceira principal causa de morte em todas as faixas etárias [4].

Os acidentes de viação são a causa subjacente à maioria dos doentes traumatizados e à mortalidade registada em 70% dos 39 países nos quais se encontram dados disponíveis [4].

Portugal é um dos países Europeus com piores taxas de mortalidade e morbidade decorrentes de acidentes de viação [5], sendo que em 2012 foram registados 580 mortos, 2033 feridos graves e 35727 feridos ligeiros, o que, apesar de tudo, correspondeu a um decréscimo desses valores quando comparados com o ano anterior, e promoveu a poupança de cerca de 215 milhões de euros, de acordo com a ANSR [6]. Apesar disso, há a realçar o facto que, por exemplo, em 1996, por cada vítima mortal de

acidente de viação em Portugal, 31 indivíduos adquiriram algum grau de morbidade [4].

Estas taxas de morbi-mortalidade têm repercussões significativas a nível da economia nacional, quer por custos no diagnóstico e tratamento, quer pelo absentismo laboral e pela incapacidade funcional resultante nos sobreviventes, afetando na grande maioritariamente a classe de indivíduos potencialmente mais produtivos da população [5]. Quanto às despesas relacionadas com o trauma, nos E.U.A., por exemplo, excedem anualmente os 400 biliões de dólares, e, apesar disto, apenas 4% dos recursos financeiros gastos em investigação são utilizados em traumatologia [4].

Hoje, é reconhecido que, tal como para outras patologias, também para o trauma existem um conjunto de atitudes que, quando realizadas precocemente, reduzem as complicações e a mortalidade associadas [7].

Todas as vítimas de trauma severo devem ser alvo de uma abordagem adequada e sistematizada, permitindo a recuperação integral ou visando minorar as consequências das suas lesões, através de uma avaliação adequada e em tempo útil das lesões adquiridas, e do estabelecimento de prioridades, com um plano diagnóstico e de ação correto e bem estabelecido, visando a definição de um plano de tratamento definitivo [8].

A diminuição do impacto do trauma é uma dos principais objetivos para este século da OMS [9]. Sendo assim, e além das inúmeras medidas de prevenção implementadas cada vez mais eficazmente, incluindo melhorias na segurança rodoviária, torna-se essencial a implementação de sistemas de trauma e de programas de melhoria da qualidade da abordagem e tratamento do doente traumatizado [9].

Entre outros fatores, a melhoria das condições de resgate e transporte de doentes politraumatizados levou a um aumento do número de admissões nos centros de trauma

em condições severas, pelo que a avaliação do estado clínico, da gravidade das lesões dos mesmos e do seu prognóstico se torna primordial para a definição de estratégias de tratamento, tomada de decisões quanto ao nível de cuidados exigidos de forma a melhorar o prognóstico destes doentes, assim como para otimizar os meios disponíveis [5].

Sendo assim, a necessidade de melhorar a qualidade do tratamento prestado a doentes vítimas de trauma levou ao desenvolvimento de métodos auxiliares mais eficazes na predição do prognóstico dos mesmos [10].

Torna-se, portanto, um pré-requisito, avaliar a gravidade das lesões ocorridas após um traumatismo de forma a priorizar o tratamento, fundamental para a prática clínica [11].

Este artigo de revisão tem como objetivo a análise do desenvolvimento e contribuição dos principais scores de trauma existentes atualmente para a prática clínica, as suas limitações e a forma como poderão vir a tornar-se úteis no futuro, tornando-se cada vez mais sofisticados e eficazes, uma vez que este tipo de informação é, cada vez mais, utilizada como facilitador da intercomunicação precisa entre profissionais de saúde, da fundamentação da decisão clínica e do estudo de complicações.

Material e Métodos

Para a realização do presente artigo de revisão foi imprescindível a pesquisa de artigos científicos e de revisão anteriormente publicados e que abordassem a epidemiologia do trauma, a avaliação do doente politraumatizado, com especial destaque à utilização dos diferentes scores de trauma, a sua validação e à comparação da capacidade preditiva da mortalidade associada entre os mesmos.

A pesquisa foi realizada entre Abril de 2013 e Dezembro de 2013, em bases de dados eletrónicas, nomeadamente PubMed, Medscape, Medline e E-Medicina, e complementada com a consulta de sites oficiais, como o *Trauma.org* e a *The American Association for the Surgery Trauma*, assim como de algumas obras publicadas.

Aquando da análise do material bibliográfico recolhido foram devidamente analisadas as respetivas referências bibliográficas, com o intuito de selecionar fontes adicionais de informação relevantes.

Foram considerados relevantes, todos os artigos publicados nos quais fosse realizada uma descrição detalhada dos scores de trauma atualmente existentes e que são aceites globalmente na prática clínica, assim como artigos científicos que procedessem à comparação das suas capacidades preditivas com outros índices semelhantes, e à validação destes mesmos scores.

Alguns dos dados publicados baseavam-se em estudos realizados em populações restritas (por exemplo, uma cidade ou região), e, por esse facto, não foram considerados representativos da generalidade da população. De igual forma, estudos que investigavam coortes de faixas etárias específicas, nomeadamente populações idosas, ou estudos que se limitavam a doentes com lesões traumáticas em regiões anatómicas específicas ou limitados à descrição de funções orgânicas específicas, como a Escala de Coma de Glasgow, foram excluídos. Estudos que incidissem sobre a relação deste tipo

de ferramentas com outras complicações que não a mortalidade, não foram igualmente considerados.

Não foram definidos limites temporais na pesquisa efetuada, mas foram excluídos todos os artigos que não se apresentavam nas línguas inglesa, portuguesa e espanhola.

Tendo em conta o grande número de escalas existentes atualmente, optei pela revisão apenas das escalas mais divulgadas e melhor validadas, incluídas na grande maioria dos artigos de revisão analisados, direcionando posteriormente a análise de fontes diretamente relacionadas com as mesmas. Decidi, assim, optar pela revisão das seguintes escalas: *Abbreviated Injury Score*, *Injury Severity Score*, *New Injury Severity Score*, *International Classification of Diseases Injury Severity Score*, *Trauma Score*, *Revised Trauma Score*, *Trauma and Injury Severity Score* e *A Severity Classification of Trauma*.

Foram revistos um total de 62 fontes bibliográficas para a realização desta revisão.

As palavras-chave utilizadas na pesquisa eletrónica foram: *trauma scoring systems*, *outcome prediction*, *injury severity scoring tools* e *trauma epidemiology*.

1. Definição de Score de Trauma

O primeiro score de trauma surgiu há cerca de 40 anos, o Injury Severity Score (ISS), sendo ainda o mais frequentemente utilizado, e, desde então, vários são os scores que têm vindo a ser propostos, assim como têm sido publicadas múltiplas tentativas no sentido de os potenciar, tendo vindo a tornar-se cada vez mais sofisticados [12].

Scores de trauma são, portanto, modelos matemáticos desenvolvidos para descrever a gravidade das lesões ou o prognóstico de um indivíduo sujeito a um incidente traumático utilizando um valor numérico unidimensional [12], baseando-se em informação clínica complexa e variada, que inclui a descrição e quantificação de lesões anatómicas, da quantificação do grau de défice fisiológico gerado e/ou de comorbilidades pré-existentes [11].

Na verdade, score indica o valor ou percentagem obtida por determinada escala, o sistema de medição utilizado, pelo que a maioria dos scores de trauma, tais como o Trauma Score (TS) ou o ISS, deveriam ser intitulados de escalas, tal como a Escala de Coma de Glasgow (ECGw) [13].

As complicações acerca das quais se pretende efetuar uma previsão prognóstica podem ser mortalidade, duração do internamento hospitalar ou na UCI, eficácia de determinado procedimento, utilização adequada dos recursos, entre outras [14].

A classificação da gravidade dos traumatismos pode surgir em escalas nominais, ordinais (por exemplo, a ECGw e muitas classificações de fraturas), ou escalas com intervalos (cujos pertencentes a um mesmo intervalo possuem uma expectável consistência e semelhança, a qual nem sempre se verifica) [13].

Os modelos são criados de forma a potenciar a eficácia destas escalas em comparar grupos de doentes ou em determinar limites a partir dos quais se definem terapêuticas, critérios de triagem ou análises comparativas [13]. Apesar de cada escala

poder ser utilizada como modelo preditivo, o envolvimento multiorgânico de um traumatismo severo associado a alterações fisiológicas dinâmicas e complexas, requer mais que uma simples descrição da lesão para a sua caracterização [14].

2. Aplicações

Um método capaz de quantificar de forma sumária a gravidade das lesões ou de prever complicações pode, além da importância para a prática clínica do estabelecimento de um prognóstico, ser utilizada potencialmente com múltiplos intuitos [15], nomeadamente:

➤ Potenciando a eficácia da triagem pré-hospitalar [15], através da determinação do limiar de gravidade de um traumatismo a partir do qual se torna necessário o acesso imediato a recursos especializados apenas disponíveis em centros de trauma qualificados [13];

➤ Contribuindo para a avaliação e comparação da qualidade dos centros de trauma (intra e inter-hospitalar) [15], com o objetivo de desenvolver programas de prevenção, identificar fatores que recomendem alterações para a melhoria da operacionalidade, efetividade, dotação de recursos e adesão às normas de boa prática dos sistemas integrados de trauma [7]. A União Europeia sugeriu recentemente a referenciação e uniformização dos sistemas de saúde nacionais em várias áreas médicas, nomeadamente o Trauma, no entanto, a existência de grandes diferenças internacionais na documentação e nos registos de saúde, tornam-no num desafio a superar [3]. O processo estatístico de comparação da mortalidade e desenvolvimento de complicações inesperadas ajustado ao risco através da utilização deste tipo de métodos, permite a aferição da adequação dos resultados intra-hospitalares com normas nacionais pré-estabelecidas, sendo que elevadas taxas de mortalidade ou outras complicações

evitáveis devem alertar para a necessidade de avaliação das causas que poderão estar na base de tais casos de complicações não-expetáveis [9];

➤ Contribuindo para a investigação relacionada com a epidemiologia e com abordagem e tratamento do trauma, através da estratificação da probabilidade de sobrevivência de doentes com padrões de lesão distintos em grupos comparáveis, ajustados ao risco, para ensaios clínicos prospetivos [15], definindo, portanto, o Índice Case-Mix de cada hospital, que reflete a relatividade inter-hospitalar, conforme a proporção de doentes com patologias complexas [13].

Tendo em conta todas estas potenciais aplicações, torna-se essencial adequar a escolha do modelo a utilizar, consoante a sua complexidade, ao objetivo que se pretende [13].

3. Limitações

A predição individual da mortalidade em contexto de trauma tem um interesse controverso para a abordagem inicial do doente politraumatizado [14] e, portanto, a decisão clínica não deve ser baseada unicamente em índices de gravidade calculados estatisticamente [15]. Habitualmente, e como referido anteriormente, este tipo de métodos são utilizados de forma retrospectiva ou prospetiva, como ferramentas de comparação e avaliação da qualidade dos sistemas de trauma [16]. No entanto, o score de trauma ideal poderá ser aplicado em tempo real para auxiliar a equipa de trauma na decisão terapêutica [16], devendo, portanto, ser minimamente intuitivo, compreensível e fácil de aplicar [11].

Tal como qualquer outra metodologia, estas escalas de gravidade têm limitações. Entre as várias limitações óbvias deste tipo de scores, há a salientar que uma descrição unidimensional que abranja a sua condição prévia (idade e comorbilidades), mecanismo,

caraterização e extensão da lesão, e ainda a sua condição fisiológica, se torna extremamente complexa, e terá, obviamente, que ignorar alguns aspetos importantes [11].

Refira-se ainda a atribuição frequente de um mesmo valor numérico a lesões anatomicamente bastante díspares [12].

De igual forma, no geral, a sua utilidade e validade depende também da recolha e registo completo e pormenorizado da informação clínica pelos membros das equipas de trauma, o que nem sempre se verifica [1].

Outro aspeto de realce consiste na dificuldade criada pela heterogeneidade das populações de doentes vítimas de trauma à realização de estudos retrospectivos e prospetivos, implicando a inclusão de critérios bem definidos de inclusão e exclusão destes doentes, potenciando a capacidade deste tipo de estudos em tirar conclusões válidas e generalizáveis [13].

Apesar das limitações da utilização destes métodos, descritas especificamente de seguida, estes continuam a ser utilizados na maioria dos centros de trauma, uma vez que a sua validação como preditores de mortalidade e indicadores de gravidade é reconhecida por vários estudos [5].

4. Conceitos estatísticos básicos

Anteriormente à análise da performance destes métodos, torna-se necessário o esclarecimento de vários conceitos estatísticos básicos.

Os índices de gravidade utilizam múltiplas variáveis independentes (como a idade ou a gravidade da lesão) de forma a predizer uma única variável dependente, a consequência ou complicação [15]. As variáveis dependentes mais comumente estudadas por estes modelos biomédicos são a mortalidade, duração do internamento

hospitalar e em UCI's, outras complicações ou a capacidade funcional após o trauma [14].

Após estabelecidas as variáveis, estas são posteriormente relacionadas utilizando essencialmente a técnica de regressão logística, permitindo assim comparar a associação entre variáveis de predição e uma variável prognóstica, tendo ainda em conta a influência de outros fatores modificadores (ou variáveis de confundimento) [14]. Este método é utilizado preferencialmente quando a variável a determinar corresponde a uma dicotomia, como a taxa de mortalidade (morte ou sobrevivência), a consequência mais frequentemente determinada pelos diferentes scores existentes [15], não sendo, portanto, específica de outras complicações, apesar de possíveis correlações existentes [14].

Torna-se importante ter em mente que tais modelos preditivos não são determinantes, mas sim modelos probabilísticos, mantendo-se ambas as possibilidades dicotómicas como desfechos possíveis [13].

A técnica de regressão logística utiliza o método de *Odds ratio* para determinar a correlação existente entre as múltiplas variáveis e a consequência em estudo. *Odds* correspondem ao ratio entre a probabilidade de um determinado evento considerado se verificar e a probabilidade do mesmo não se verificar. Um *odds ratio*, portanto, o *ratio* de duas *odds*, quando superior a 1.0 significa o aumento do risco para determinado acontecimento, enquanto quando inferior a 1.0 corresponde por sua vez a um risco diminuído da consequência, ou seja, um efeito protetor [15].

É, portanto, possível criar modelos matemáticos baseados na identificação de parâmetros clínicos que influenciam o prognóstico. É neste tipo de modelos que se baseiam os scores de trauma [13].

A regressão logística permite estimar o risco de desenvolvimento de uma determinada consequência, sendo estas estimativas posteriormente ajustadas consoante

o efeito de outros fatores de risco existentes (ou co-variáveis) incluídas na equação de regressão logística [15].

Os índices de gravidade ou de prognóstico nunca serão perfeitos, quer pela dificuldade de quantificar a gravidade das lesões, quer pela complexidade de modelar adequadamente a capacidade reativa do organismo à lesão [15]. Por esta razão, vários são os scores de trauma que têm vindo a surgir, demonstrando capacidades preditivas progressivamente melhores [13].

Segundo “*Pohlman et al* [15]”, sendo modelos probabilísticos, a sua capacidade preditiva deve ser avaliada tendo em conta a sua capacidade de discriminação e calibração, a sua precisão, poder explicativo e validade.

Discriminação corresponde à eficácia do modelo em separar os doentes em dois grupos distintos (sobreviventes e não-sobreviventes) [15], envolvendo conceitos tais como sensibilidade, especificidade, valores preditivos, falsos positivos e negativos, e concordância [13]. Todas estas medidas implicam um formato binário, em que um determinado *cutoff* estabelecido determina os doentes previsivelmente sobreviventes ou não, sendo habitualmente utilizado um *cutoff* de 0.5 [17].

Testes como a análise da curva ROC (Receiver Operating Characteristic), correspondente à representação gráfica de (sensibilidade) (1-especificidade) permitem avaliar a discriminação e capacidade de predição dos modelos para todos os diferentes *cutoff*'s possíveis, representando uma medição sumária de todos os resultados possíveis para a predição, por exemplo, da mortalidade [12].

A área sob a curva ROC (AUROC) mede a capacidade preditiva do modelo, isto é, corresponde à probabilidade de um doente sujeito a traumatismo selecionado ao acaso ter um risco superior ao de um indivíduo não sujeito a traumatismo, igualmente

selecionado ao acaso [10]. Esta é dependente das características da população em estudo, pelo que resultados de estudos diferentes são dificilmente comparáveis [17].

Um modelo perfeito tem uma área sob a curva de 1,0 [14], e um resultado de 0,5 indica a incompetência do mesmo em discriminar os doentes melhor que uma simples “moeda ao ar” [10]. A AUROC pode ser influenciada por fatores que influenciem a medição dos índices de gravidade (versão do método de codificação utilizada, tipo de método estatístico ou a origem dos coeficientes ou ratios de risco de mortalidade) ou por fatores que influenciem diretamente a complicação em estudo (distribuição da amostra por idades, mecanismo de lesão, e inclusão ou exclusão de coortes específicas) [10]. A análise deste tipo de curvas permite a comparação de diferentes modelos usados na mesma população de doentes [12].

Calibração corresponde à capacidade de previsão correta independentemente do risco associado, e pode ser avaliada graficamente com a comparação dos resultados verificados com o resultado previsto. Estatisticamente, podem ser utilizadas curvas de calibração ou o teste **Hosmer-Lemeshow** (ou outro teste de “*goodness-of-fit*”). A hipótese testada é de que os resultados preditos são equiparáveis aos verificados, e, portanto, *P values* superiores são desejáveis e refletem uma boa correspondência [13].

O poder explicativo corresponde à proporção da probabilidade predita de determinada complicação, que é explicada pelo modelo e não pela variância, e que se reflete pelo coeficiente de determinação (r^2) [15].

A validade de um score de trauma depende da verificação adequada das medidas referidas anteriormente e da sua precisão, correspondente à eficácia do índice de prognóstico em predizer resultados semelhantes aos observados [15].

Outras características importantes são a criação de scores generalizáveis, ou seja, com a capacidade de manutenção da precisão quando aplicado a qualquer grupo de doentes, de baixo ou alto risco [13].

5. Codificação de lesões

A criação de scores de trauma implica a catalogação e codificação prévia das lesões traumáticas individuais e dos dados clínicos, de forma universal [18], de forma a facilitar posteriores registos clínicos de eventos traumáticos por parte de profissionais de saúde treinados [14].

Existem vários sistemas de codificação bem estabelecidos atualmente, nomeadamente o sistema AIS e ICD.

Para a criação de índices de prognóstico podem ser utilizados qualquer uma destas classificações, no entanto, o método AIS é utilizado preferencialmente pela maior especificidade na descrição de lesões traumáticas [14].

5.1. Abbreviated Injury Scale (AIS)

O método mais avançado de codificação, e o único específico da traumatologia [18], é o **AIS**, criado pela *Association for the Advancement of Automotive Medicine* (AAAM), e atualmente na sua 6ª revisão, publicada em 2008 [19].

Requerendo profissionais de saúde especializados, a cada uma das cerca de 2000 lesões que integram a sua última atualização, é atribuído um código que é composto por 6 dígitos que as classificam pela sua localização (dentro de nove regiões corporais estabelecidas: cabeça, face, pescoço, tórax, abdómen e conteúdo pélvico, coluna vertebral, membros superiores, membros inferiores ou inespecíficas [20]), tipo de estruturas anatómicas envolvidas, estruturas específicas e o grau de envolvimento da

mesma, seguidos de uma descrição numérica decimal da gravidade das mesmas, que varia entre 1 e 6, à qual corresponde uma descrição nominal [14] (ver tabela 2), pelo que deve considerar-se também como um score anatómico de gravidade.

Inicialmente, em 1971, foi desenvolvido e publicado com o intuito de definir o tipo e gravidade das lesões decorrentes de acidentes de viação, analisando vários parâmetros, tais como dissipação de energia, risco de vida, incapacidade funcional permanente, duração do tratamento e incidência [14], tendo posteriormente vindo a tornar-se progressivamente mais sofisticado e específico (ver tabela 1), e incluindo virtualmente todas as lesões possivelmente adquiridas após um evento traumático [18], acompanhando a evolução dos sistemas de trauma e a criação e necessidade de intercomunicação entre os múltiplos centros.

Versão AIS	Alterações implementadas
AIS85 – Revisão publicada em 1985 [21]	<ul style="list-style-type: none"> • Inclusão de informação descritiva capaz de codificar traumatismos penetrantes; • Implementação de um sistema numérico único de codificação, facilitando o seu uso computadorizado.
AIS90 – Revisão publicada em 1990 [22] Versão amplamente utilizada	<ul style="list-style-type: none"> • Inclusão de parâmetros descritivos essenciais à determinação de outras complicações, como incapacidade funcional, ou à descrição de cuidados especiais de lesões penetrantes ou em vítimas em idade pediátrica [18].

	<p>Principais limitações [18]:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baixa especificidade dos parâmetros de descrição para lesões traumáticas; • Dificuldade em aplicá-lo em sistemas de registo pouco detalhados, demonstrando grande variabilidade; • Necessidade de uma descrição mais detalhada da localização anatómica e intra-órgão das lesões;
<p>AIS98 e AIS05 – Revisões publicadas em 1998 [23] e 2005 [24]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste de parâmetros descritivos, principalmente de lesões ortopédicas a nível das extremidades [18]; • Atribuição de codificação específica para lesões bilaterais, com ajuste do score correspondente às mesmas, reconhecendo a maior gravidade, quer de risco de vida quer de incapacidade funcional, relativamente a lesões unilaterais [18]; • Desenvolvimento de rubricas acessórias constituídas por lesões que surgem frequentemente associadas, com maior impacto no prognóstico definitivo, como fraturas de ossos longos e lesões nervosas [18]; • Ajuste dos graus de gravidade específicos de cada lesão, com base em fundamentos clínicos atuais, adequando-os, por exemplo, ao sistema internacional de classificação de fraturas da <i>Orthopaedic Trauma Association</i> [25], facilitando, por exemplo, a análise do tipo de lesões adquiridas em acidentes de viação e permitindo alterações

	<p>preventivas essenciais do design automóvel pela indústria competente, e gerando também a base para criação de uma futura escala AIS-dependente de incapacidade funcional [18];</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uniformização desta mesma escala com a ICD10-CM (ver adiante) e com <i>Organ Injury Scale</i> (OIS) [26], não abordada nesta revisão por ser específica de órgão, com algumas contingências, nomeadamente o facto de esta última ser uma escala que visa descrever lesões anatómicas em órgãos individuais, além de inadequadamente mais complexa e detalhada [18].
<p>AIS08 – Revisão publicada em 2008 [19]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reestruturação da classificação de lesões localizadas às extremidades, pélvis e outras localizações importantes no que diz respeito a outras complicações não-fatais, como incapacidades funcionais definitivas [18]; • Desenvolvimento de métodos de mapeamento para a correspondência das lesões codificadas com o AIS05 às codificadas com o AIS98 [19]; • Criação de um método preciso de localização das lesões e um método de descrição da causa das mesmas, ambos localizados após a descrição nominal de severidade da mesma [19].

Tabela 1 - Modificações desenvolvidas nas diferentes versões do método de codificação AIS

A inclusão destes vários parâmetros descritivos tornou, no entanto, a codificação mais complexa e exaustiva, o que motivou a criação de versões eletrónicas com a possibilidade de escolha da sua utilização [18].

Tal como as versões precedentes, esta é considerada uma ferramenta essencial que continuará a ser utilizada como “*gold standard*” para a criação de métodos de avaliação do prognóstico, estando inclusivamente em estudo a sua possível adequação para a codificação de lesões infligidas por combate, em contexto militar [18].

Segundo “*Palmer and Franklyn [27]*”, de forma a refletir a atualidade da abordagem e tratamento de doentes politraumatizados na investigação médica do trauma, a mais recente versão AIS08 é a mais adequada. No entanto, em sistemas de registo previamente estabelecidos, baseados no AIS98, existem várias limitações à comparação destes dados com outros derivados do AIS05 ou AIS08, pela magnitude das alterações verificadas entre as mesmas, quer em número de lesões codificadas, quer pela codificação de lesões por múltiplas outras causas como afogamento, quer por alterações ao grau de gravidade atribuído a múltiplas lesões.

Assim, foram criados métodos de mapeamento do léxico AIS95 ao AIS05 e 08, como referido anteriormente, com o intuito de correspondê-los diretamente de forma relativamente fácil, e que demonstraram uma comparabilidade razoável, segundo “*Palmer and Franklyn [27]*”, sendo que, o mapeamento retrógrado (isto é, AIS05 para AIS 98) demonstrou uma performance superior ao do mapeamento anterógrado, expectável pelo maior número de lesões codificadas e maior complexidade nas versões mais recentes, levando a presumir a sua preferência.

No entanto, a criação consecutiva de versões atualizadas e a desatualização da informação clínica utilizada em métodos anteriores torna este processo ilógico e pouco prático.

Verificou-se também a existência de códigos para os quais não existia qualquer equivalente na ferramenta de mapeamento, nomeadamente um total de 156 códigos AIS98, enviesando assim resultados obtidos a partir do mesmo. Vários estudos, como “Palmer, Franklyn [28]”, têm vindo a desenvolver novos métodos de mapeamento que os englobem.

Uma outra limitação é a existência de códigos inespecíficos em versões anteriores, isto é, a constituintes do léxico AIS98 aos quais corresponde mais do que um código em versões mais recentes. Uma possível solução seria a anexação a cada lesão codificada de uma descrição nominal, por extenso, facilitando a recodificação e reduzindo a inespecificidade de algumas lesões [27].

Gravidade AIS	Descrição nominal correspondente	Exemplos	
		Código	Lesão
1	Lesão ligeira	450212.1	# costela simples
2	Lesão moderada	450220.2	2-3 #'s costela, sem vollet
3	Lesão grave	450230.3	>3 #'s costela HT esq + >3 #'s costela HT dir, sem vollet
4	Lesão severa	450260.4	Vollet costal unilateral
5	Lesão crítica	450266.5	Vollet costal bilateral
6	Lesão teoricamente incompatível com a vida	413000.6	Obliteração bilateral alargada da cavidade torácica

Tabela 2 - Abbreviated Injury Scale

Adaptado de [14]

5.2. International Classification of Diseases (ICD)

O sistema de codificação ICD, atualmente na sua 10ª revisão (ICD10-CM) [29], é composto da codificação de inúmeras condições médicas, incluindo lesões físicas traumáticas, e é essencialmente utilizado para o registo em bases de dados administrativas, a nível mundial [14]. Classifica apenas nominalmente as lesões, sem aferir acerca da sua gravidade [10]. O cálculo de estimativas de sobrevivência baseadas no ICD requer a aplicação de métodos empíricos de aferição da gravidade associada ao trauma [30].

Modelos baseados neste tipo de sistemas mostraram uma eficácia superior aos baseados no sistema AIS, no entanto, são extremamente complexos [31].

6. Bases de dados

Num sistema de trauma, o registo de dados é fundamental, ao permitir a análise da incidência, prevalência geográfica, causas e gravidade das lesões adquiridas, identificação do acesso aos cuidados, eficácia do tratamento e desvios das normas, ou resultados e custos associados, dados essenciais ao estabelecimento de um plano de ação adequado [7].

A existência de registos clínicos incompletos, como referido anteriormente, é uma das principais limitações à criação, avaliação, validação e utilização dos modelos de prognóstico existentes, que exigem múltiplas variáveis indispensáveis para o seu funcionamento. A inexistência de informação relativa a parâmetros cruciais ao cálculo destes índices, leva, muitas vezes, à exclusão destes doentes da amostra em estudo, enviesando assim os resultados obtidos [13].

O surgimento de bases de dados para registo clínico, investigação e aferição da qualidade na maioria dos centros de trauma credenciados, cada vez mais alargadas a

vários sistemas de trauma e contendo mesmo dados de múltiplos países, permitiu uma melhoria substancial da adequação e aplicabilidade dos índices de gravidade existentes, combatendo a perda de um elevado número de dados e a necessidade de utilização de técnicas de imputação múltipla, ou até mesmo da utilização de valores teóricos aproximados, não observados, que podem influenciar uma avaliação incorreta da capacidade preditiva destes mesmos índices [32].

No entanto, os sistemas de registo existentes possuem grande variabilidade em termos da qualidade e plenitude de informação que o constituem, dos recursos humanos especializados que os preenchem e da sua sofisticação e versatilidade [13].

Bases de dados administrativas, não criadas com o intuito de serem utilizadas para investigação biomédica, e, portanto, incompletas do ponto de vista de dados clínicos fisiológicos importantes, têm um valor limitado pela inconsistência e inadequação inerente, limitando o seu uso em investigação na área da traumatologia [13].

Todas estas contingências devem ser tidas em conta aquando da realização de estudos retrospectivos e comparativos baseados em informação clínica incluída nos mais variados sistemas de registo [32].

O **Major Trauma Outcome Study (MTOS)** [33], um estudo multicêntrico retrospectivo de epidemiologia e prognóstico associado ao trauma, coordenado pelo *American College of Surgeons Committee on Trauma (ACS)*, realizado entre 1982 e 1987, englobou informação clínica proveniente de 139 hospitais norte-americanos, e contendo cerca de 80544 vítimas de trauma, permitiu a colaboração interinstitucional para a criação deste tipo de métodos, e foi a base para a criação de múltiplos sistemas de registo de trauma internacionalmente. Este utiliza o método TRISS (ver adiante) para estimar a probabilidade de sobrevivência para cada doente politraumatizado [34].

A **National Trauma Data Bank (NTDB)** corresponde ao maior e mais completo sistema nacional de armazenamento de dados, criado em 1997 pelo ACS, e utiliza a plataforma *National TRACS* para a recolha dos dados referentes a todos os doentes que ingressam em múltiplos centros de trauma de nível I e II (cerca de 900 centros [35]), existentes nos E.U.A., distribuídos por múltiplos estados, nos últimos anos [18]. Em 2010, continha mais de 3 milhões de casos de vítimas de trauma [35]. Todos os dados incluídos, são examinados de forma rigorosa [30]. Verifique-se que, sendo todos os membros integrantes centros de trauma verificados, este sistema é robusto e representativo relativamente a centros de trauma semelhantes, mas não em relação à população geral [30], por, segundo “*Schluter, Nathens* [35]”, incluir um número desproporcional de hospitais centrais que recebem doentes mais jovens e com maior prevalência de lesões severas.

Na Europa, ensaios clínicos retrospectivos visando a comparação do tratamento e prognósticos associados ao trauma, não é realizado de forma sistemática pela significativa variabilidade de critérios de inclusão, formatos de codificação e informação constituinte, verificada entre os registos existentes [32]. O **UK Trauma Audit and Research Network (TARN)** [36] e o **Trauma Registry of the German Society of Trauma Surgery (DGU-TR)** [37] são os sistemas de registo mais completos e melhor estabelecidos, entre muitos outros existentes. Nos últimos anos têm-se verificado vários desenvolvimentos no sentido de criar o **European Trauma Registry**, apesar de ainda não existir um consenso internacional quanto à sua extensão e constituição [32].

7. Scores anatómicos

Índices de prognóstico que medem a gravidade de lesões anatómicas têm sido maioritariamente utilizados para estudos epidemiológicos retrospectivos [13]. A sua principal vantagem, comparativamente a scores fisiológicos, é o carácter constante das lesões adquiridas, possibilitando posterior descrição pormenorizada das mesmas com base em informação clínica fundamentada [14].

7.1. Abbreviated Injury Score (AIS)

Como referido anteriormente, o score AIS é um método simples de predição da gravidade de lesões individuais adquiridas, relativamente à globalidade do organismo e independentemente da etiologia do traumatismo, através da atribuição de um score único e não modificável, e logo não relacionável com a terapêutica e evolução da mesma, baseado em informação clínica descritiva, de carácter anatómico e não fisiológico, e com terminologia padronizada e bem estabelecida, possivelmente obtida através de diferentes bases de dados [24].

A importância deste mesmo score reside, essencialmente, na sua utilização como base para vários modelos de predição, nomeadamente o ISS e, por sua vez, outros dependentes do mesmo [38].

Enquanto score anatómico, classificando individualmente cada lesão, e apesar de, no espectro de lesões adquiridas por um determinado doente politraumatizado, a lesão com o AIS máximo (*maxAIS*) estar fortemente relacionada com a mortalidade, este tipo de escalas (AIS e ISS) ignora a influência no prognóstico das múltiplas lesões infligidas concomitantemente, nomeadamente fraturas múltiplas de ossos longos [39]. Torna-se então essencial a criação e utilização de scores que tenham em conta múltiplas lesões.

Este modelo apresenta ainda outras limitações, tais como:

- Segundo “*Ringdal, Skaga* [40]”, existe uma substancial variabilidade inter e intra-codificadores, independente do nível de experiência do codificador, pelo elevado número de códigos, pela sua complexidade e pela dificuldade em criá-los com base na análise de registos clínicos complexos [41], pelo que resultados de modelos baseados em versões do modelo AIS devem ser analisados cautelosamente quanto à sua precisão, eficácia e fiabilidade. A implementação de medidas como formação de profissionais especializados em codificação, ajustar os recursos humanos disponíveis ou a criação de sistemas informáticos de registo adequados poderiam potenciar este tipo de modelos, demonstrando assim a necessidade de criação de programas de melhoria da qualidade da investigação em trauma [40];
- A escala ordinal foi criada teórica e subjetivamente, por clínicos experientes, e não por análise empírica de dados clínicos, demonstrando alguma inconsistência, por exemplo, por um determinado grau de gravidade não estar igualmente relacionado com o risco de morte em duas regiões distintas do corpo [13], e, portanto, scores de trauma derivados do AIS têm menor eficácia [24];
- Esta não é uma verdadeira escala intervalar, uma vez que, por exemplo, o aumento da taxa de mortalidade do grau 1 de gravidade para o grau 2 é menor que o aumento do grau 3 para o grau 4 [42];
- A limitação de recursos em centros de trauma para o registo e tratamento de dados clínicos, torna a codificação com o AIS, e os métodos preditivos dele dependentes, por vezes inaplicável, e limitando a sua utilização e difusão globalmente [10];

- Vários modelos derivados do AIS foram criados com base em versões anteriores, maioritariamente AIS98, pelo que modelos baseados na sua versão mais recente, AIS05, terão que optar por outras estratégias de comparação direta com tais instrumentos [43]. Observou-se que a média dos índices de gravidade obtidos pelo ISS ou pelo *New Injury Severity Score* (NISS, ver adiante) diminuiu com a utilização do AIS08, pela diminuição de cerca de 5% dos scores de gravidade atribuídos, maioritariamente em lesões localizadas à cabeça e tórax [44]. Mais precisamente, foi demonstrado que, utilizando como definição de trauma severo um ISS >15, o número de doentes classificados como tal utilizando o AIS05 e AIS08, diminuiu cerca de 8 e 24%, respetivamente, quando comparado ao AIS98 [27];
- A incapacidade de prever de forma mais precisa a mortalidade ou outras complicações da lesão em causa [41]. Apesar de tudo, o score atribuído tem uma forte correlação com a taxa de mortalidade associada. No entanto, esta correlação não é linear, o que implica que a sobrevivência não é a única determinante do score correspondente a cada lesão [18].

7.2. Injury Severity Score (ISS) (Anexo 1)

O **ISS** é o índice de gravidade anatómico mais simples e amplamente divulgado, sendo utilizado há mais de 30 anos como modelo na área da investigação em traumatologia, e aplicado como modelo de ajuste de risco, permitindo assim a comparação de prestadores com realidades diferentes [20].

Tem como principal vantagem a combinação de índices anatómicos com índices de gravidade [34]. Assim, segundo “*Copes, Champion* [42]”, atribui a cada doente

politraumatizado um score ordinal global da gravidade das suas lesões, baseado no sistema AIS (e criado três anos após a sua introdução), sendo que, a cada lesão é concedido o score correspondente desta mesma escala, e são classificadas consoante a região a que pertencem, das seis regiões corporais estabelecidas: cabeça e pescoço, face, tórax, abdómen (incluindo conteúdo pélvico), extremidades (incluindo bacia), e lesões externas (cutâneas).

Subsequentemente, dentro das três regiões corporais mais severamente traumatizadas, é escolhida a lesão com o maior score, sendo estes elevados ao quadrado (x^2) e somados para produzir o score ISS ($a^2 + b^2 + c^2$) [42] (ver exemplo em [Anexo 1](#)).

Este mesmo score assume valores entre 1 e 75, e, portanto, a scores mais elevados correspondem lesões mais severas. Caso seja atribuído a uma lesão um AIS de 6 (lesão teoricamente incompatível com a vida), corresponde automaticamente a esse mesmo doente um ISS máximo de 75 [20].

Comprovou-se, em vários estudos, uma correlação, apesar de não-linear, com a mortalidade associada, mais eficazmente para traumatismos não penetrantes e variável consoante a versão AIS utilizada, segundo “Copes, Champion [42]”. De igual forma, e apesar de ter sido desenvolvido no sentido da predição da mortalidade, foi comprovada a sua eficácia como preditor de risco de outras complicações, entre as quais, duração do internamento em UCI, duração total do internamento, incapacidade funcional (apesar da dificuldade em analisar este parâmetro numa fase aguda inicial [20]), ou falência multiorgânica pós-traumática [15].

Segundo “Senkowski and McKenney [34]”, um ISS ≥ 16 demonstrou associar-se a uma mortalidade de 10%, num estudo realizado em 24192 doentes, pelo que, este *cutoff* deve servir de critério para o reencaminhamento para centro de trauma qualificados. Apesar de tudo, como ferramenta de triagem, este método demonstrou

fraca credibilidade, não sendo esse a sua principal aplicação, mas sim em estudos de análise de qualidade e efetividade de centros de trauma, e de eficácia de estratégias de triagem.

Tal como qualquer índice de gravidade, e apesar de construído com o intuito de aproximar lesões diferentes numa escala única que permitisse a sua comparação, também o ISS tem limitações, afetando o seu poder preditivo, nomeadamente:

- O facto do mesmo ter como base o AIS, cujas limitações o afetam indiretamente. Além disso, as sucessivas revisões do método AIS têm influência e devem ser valorizadas aquando da utilização do ISS. Por exemplo, a definição de trauma severo utilizada por muitos sistemas de registo tem como base um ISS >15, devendo, por isso, ser reavaliada consoante a versão AIS utilizada, uma vez que a proporção de casos que preenchem este critério diminuiu em grande escala com a utilização da versão AIS 2008, limitando a capacidade de prognóstico da gravidade individual de doentes politraumatizados, o recrutamento consistente da informação clínica e enviesando futuros estudos comparativos, nomeadamente de eficácia inter-hospitalar dos centros de trauma. A solução reside no estabelecimento de novos *cutoff's* com semelhantes taxas de mortalidade estimadas [44];
- A sua incapacidade de integrar múltiplas lesões, mas apenas as três mais severas nas três regiões mais afetadas, ignorando a influência cumulativa da totalidade dos ferimentos [20]. Esta característica é particularmente importante em lesões penetrantes por arma de fogo, pelas múltiplas lesões localizadas, em lesões múltiplas num único órgão e em populações com maior prevalência de TCE ou fraturas múltiplas dos membros inferiores [13];

- Múltiplos padrões de lesão distintos podem compartilhar um mesmo ISS [38], sem necessariamente o mesmo risco de vida associado. Por exemplo, um doente com uma rutura esplénica (AIS 4) associado a um pneumotórax (AIS 3) terá uma diferente probabilidade de sobrevivência que um doente com uma rutura aórtica (AIS 5) e uma fratura de costela (AIS 2), apesar de um mesmo score total de 7 [34];
- Este sistema considera como igualmente severas, duas lesões distintas com um mesmo AIS, independentemente da sua localização, e, portanto, do risco de vida associado [38], demonstrando heterogeneidade significativa da gravidade dentro de cada coorte ISS [42], assim como baixo poder discriminativo para traumatismos da cabeça e pescoço [15];
- Apesar de considerado um modelo contínuo e monotónico, tal não se verifica. Apenas 44 valores de ISS são possíveis, dentro dos 75 teoricamente propostos, e não distribuídos uniformemente [14]. Destes valores, alguns são possíveis para duas combinações de soma dos quadrados dos AIS, pelo que deveriam idealmente ser descritos nominalmente [14]. Da mesma forma, a mortalidade associada não se relaciona de forma estritamente crescente com ISS crescentes, isto é, a taxa de mortalidade de um conjunto de lesões com um ISS de 16 pode ser superior à de outro conjunto com um ISS de 17 [15]. Este aspeto pode dever-se a características intrínsecas da amostra de doentes, como comprovado por “*Copes, Champion* [42]”, após análise dos intervalos de confiança das taxas de mortalidade observadas. Assim, devem ser evitadas análises estatísticas paramétricas que assumam uma distribuição contínua e normal dos resultados, isto é, deve ser analisada a mediana dos resultados ISS obtidos e não a sua média [20];

- Como score exclusivamente anatómico, não toma em consideração parâmetros fisiológicos, comorbilidades do doente (que atua, excluindo a idade, como fator independente na predição prognóstica, especialmente em idosos [20]), circunstâncias da lesão (idade, consumo de drogas ou álcool) e qualidade da abordagem médica ao doente, que influenciam em grande escala a sobrevivência e recuperação completa do mesmo [20]. Torna-se importante, num método de ajuste de risco, avaliar e controlar estes parâmetros de forma a evitar vieses em estudos comparativos que possam comprometer os resultados obtidos;
- Sem utilidade como ferramenta de triagem, tal como qualquer outro score anatómico, quer por não incluir uma avaliação fisiológica quer pela necessidade de uma investigação completa e morosa, com recurso a exames complementares de diagnóstico, informações pós-cirúrgicas e, por vezes, post-mortem, para a descrição completa e pormenorizada das lesões adquiridas, muitas vezes não detetadas ou avaliadas incorretamente numa abordagem inicial [20];
- Este tipo de métodos implica a criação de um sistema intra-hospitalar de codificação específica de lesões traumáticas, incluindo pessoal especializado e com experiência, com elevados custos associados, e com a necessidade de avaliação da variabilidade intra e inter-hospitalar da eficácia da codificação e caracterização das lesões [20], limitando assim a sua implementação.

A comparação de taxas de mortalidade, morbilidade ou incapacidade funcional através da utilização do score ISS para o controlo do índice *case-mix* deve, assim, ser analisado com cuidado pelas suas limitações intrínsecas [42].

Apesar de tudo, o método ISS provou ser um excelente método em estudos retrospectivos de comparação da gravidade global do trauma em populações diferentes, temporo-espacialmente, assim como em estudos de análise de custo. Há que referir ainda que se comprovou que doentes com ISS mais elevados estão em maior risco de baixa qualidade na prestação de cuidados, demonstrando a importância deste tipo de estudos [20].

7.3. New Injury Severity Score (NISS) (Anexo 1)

Tendo em conta a limitação do método ISS em que, de entre múltiplas lesões adquiridas numa mesma região corporal, apenas a lesão com o índice de gravidade mais severo é tida em consideração para a estimativa do estado de gravidade global do doente politraumatizado, foi então proposta por “*Osler, Baker* [45]”, uma modificação a este mesmo método, com a criação do modelo **NISS**, em 1997, que consiste na soma dos quadrados dos três scores das lesões mais severas, independentemente da região corporal em que se localizam (ver exemplo em Anexo 1). Mantém-se a convenção de que um AIS de 6 atribuído a qualquer lesão, equivale por sua vez, a um NISS 75.

Pela forma como são calculados, não é possível a obtenção de valores de NISS inferiores ao ISS para um mesmo doente, mas a igualdade pode verificar-se [31]. Valores superiores de NISS verificaram-se em doentes com maior prevalência de lesões ao nível da cabeça, membros e coluna, e menor prevalência de lesões ao nível do tórax e abdómen combinadas [31], demonstrando uma menor heterogeneidade da gravidade atribuída a cada coorte de valores, comparativamente ao ISS. Além disso, de acordo com alguns autores, este demonstrou vantagens práticas (mais fácil de calcular e não requer a divisão corporal em regiões) e clínicas (atribui a mesma importância às lesões independentemente da região) [46].

Este método partilha algumas das limitações do ISS, nomeadamente o facto de não ter em conta parâmetros fisiológicos, a necessidade de investigação médica para a correta descrição das lesões em causa e a necessidade de um sistema de codificação hospitalar efetivo. Este é de igual forma, influenciado pela versão AIS utilizada para codificação de lesões. Segundo “*Tohira* [10]”, o modelo ISS derivado do AIS 98 mostrou-se significativamente menos eficaz na predição prognóstica de doentes politraumatizados que o derivado do AIS 2008. Por sua vez, o NISS, tal como o ASCOT (ver adiante) ou o TRISS (ver adiante) mostrou uma eficácia preditiva semelhante, pelo que, quando utilizado o AIS 98 para codificação clínica, deve ser utilizado o método NISS.

Apesar de comprovada a sua maior eficácia na predição da mortalidade associada a traumatismos não-penetrantes [31], os resultados de vários estudos comparativos da capacidade preditiva de ambos estes scores são conflituosos, não sendo unânime a sua superioridade estatística relativamente ao seu precedente [38], pela grande variedade de vieses que influenciam os seus resultados. No estudo realizado por “*Harwood, Giannoudis* [31]”, aplicado numa população alargada com as mesmas características das vítimas europeias de trauma não penetrante, sujeitas, na média, a traumatismo moderado e incluindo valores de ISS bastante abrangentes, a curva ROC demonstrou eficácia sobreponível ao ISS, se não superior, na predição da mortalidade e restantes variáveis prognósticas, validando o seu uso, particularmente em doentes com traumatismos não penetrantes e com lesões ortopédicas [31]. Segundo “*Tohira* [10]”, após a análise de 16 estudos comparativos de ambos os métodos, o método NISS terá melhor capacidade preditiva em traumatismos não-penetrantes que o ISS, e vice-versa para traumatismos penetrantes.

“*Osler, Baker* [45]” recomendam a substituição do método ISS pelo NISS na medição prognóstica baseada no AIS. No entanto, mostrar-se-á uma enorme dificuldade nesta substituição, pela influência do método TRISS (ver adiante), ISS-dependente, detentor dum papel fundamental em investigação na área da traumatologia [31].

7.4. International Classification of Diseases Injury Severity Score (ICISS)

Um desenvolvimento recente nesta área foi a criação do ICISS, proposto por “*Osler, Rutledge* [47]”, em 1996. Este método de classificação de lesões, baseado no ICD, é mais comumente utilizado por rotina pelas instituições hospitalares, ao invés do método AIS, mais complicado e que requer pessoal especializado adicional [17].

Resulta do cálculo de ratios de risco de sobrevivência (SRR’s) para cada código constituinte do ICD, isto é, uma estimativa específica de cada amostra da probabilidade de sobrevivência calculada pela razão entre o número de sobreviventes após uma determinada lesão codificada e o número total de doentes que a apresentaram, determinados em sistemas de registo alargados norte-americanos. É então calculado pelo produto dos SRR’s correspondentes a todas as lesões adquiridas por um indivíduo politraumatizado [30], e assume valores entre 0 e 1, sendo os ICISS mais baixos correspondentes a lesões mais severas, e em maior número [38].

Estudos de validação do método ICISS utilizam na sua grande maioria bases de dados administrativas, nas quais não figura informação acerca do mecanismo e gravidade de lesão ou acerca dos grupos etários, comparativamente às bases de dados de registo específicas de trauma utilizadas pelos métodos baseados no AIS, as quais possuem critérios de exclusão de doentes vítimas de traumatismo minor, pelo que demonstram taxas de mortalidade consecutivamente mais baixas, demonstrando a heterogeneidade dos estudos realizados e a necessidade de uma avaliação e comparação

crítica dos mesmos antes da ilação de conclusões acerca da validade dos métodos [10].

Segundo “*Tohira* [10]”, a comparação das AUROC’s de 11 estudos comparativos da capacidade preditiva deste com métodos AIS-dependentes, nomeadamente ISS, NISS demonstraram a sua superioridade. Relativamente ao método TRISS, a escassez de estudos tornou a comparação inconclusiva.

Também “*Kilgo, Meredith* [30]” comprovaram maior capacidade preditiva comparativamente aos métodos AIS-dependentes, ISS e NISS.

Pelo contrário, “*Cinelli, Brady* [16]”, não demonstraram melhor capacidade preditiva do mesmo.

Segundo “*Lefering* [17]”, está por provar se esta diferença se deve à sua capacidade preditiva ou à ineficácia do método ISS.

Este método tem algumas vantagens em relação ao ISS, nomeadamente o facto de representar uma variável contínua, e inclui todas as lesões adquiridas. O método de codificação ICD-9 está também bem estabelecido, não requerendo pessoal especializado para a sua utilização, assumindo, apesar de tudo, que pessoal não-clínico pode aplicar e interpretar os dados obtidos corretamente [15].

No entanto, a sua implementação revela algumas dificuldades pela inconsistência entre as versões do mesmo utilizadas, nomeadamente o ICD-9 e ICD-10 [17].

De referir ainda que este método não considera o efeito cumulativo de múltiplas lesões e o produto dos diferentes SRR’s constituinte da sua fórmula assume uma questionável independência estatística [17].

A sua complexidade e a variabilidade do seu método computacional são também grandes limitações à demonstração de superioridade tal que motive a substituição de métodos mais divulgados, como o TRISS, pelo ICISS [10]. Segundo “*Cinelli, Brady*

[16]”, tal complexidade reflete-se na morosidade da sua aplicação, sendo que cada doente do seu estudo apresentava, no máximo, 15 lesões codificadas.

8. Scores fisiológicos

Este tipo de índices tem como base a resposta fisiológica do organismo à lesão, e são métodos poderosos de predição da mortalidade associada ao trauma. Utilizando parâmetros clínicos como frequência respiratória, tensão arterial sistólica, défice de bases, entre outros, são utilizados comumente como ferramentas de triagem e de auxílio à decisão clínica por equipas de emergência médica, principalmente se puderem ser aplicados de forma simples, rápida e eficaz, e como método de avaliação prognóstica em investigação [14].

Estes parâmetros são, no entanto, difíceis de utilizar para a criação de modelos clínicos de prognóstico pelo seu carácter agudo e dinâmico, em constante mudança, espontânea ou em resposta à terapêutica, ao contrário das lesões anatómicas adquiridas ou às comorbilidades, não modificáveis. A solução passa pela utilização dos valores de um determinado período específico, habitualmente aqueles recolhidos à admissão do doente, visto que o estudo da variação temporal dos mesmos se torna impraticável [14]. Estes resultados não refletem, muitas vezes, a situação clínica de cada doente, sendo também dependentes de outros fatores como a idade, sexo, raça, comorbilidades, gravidez, entre muitas outras variáveis de confundimento.

Como referido anteriormente, e apesar de considerado o índice de gravidade melhor estabelecido e mais utilizado, a Escala de Coma de Glasgow (ECGw), por ser específica de órgão, não será desenvolvida nesta revisão.

8.1. **Trauma Score (TS)** e **Revised Trauma Score (RTS)** (Anexo 2)

O **Trauma Score (TS)**, criado em 1980 [48], através da revisão do *Triage Index*, é um score fisiológico utilizado durante muitos anos como ferramenta de triagem e avaliação prognóstica de doentes politraumatizados, baseado nos parâmetros clínicos fisiológicos derivados da avaliação das funções circulatória (através da tensão arterial sistólica, TAS, e do tempo de preenchimento capilar), respiratória (frequência respiratória, FR, e expansão torácica) e do sistema nervoso central (Escala de Coma de Glasgow, ECGw), obtidos à admissão, de acordo com a tabela 3.

Parâmetro	Score	Parâmetro	Score
FR (ciclos/min)		ECGw	
10-24	4	14-15	5
25-35	3	11-13	4
≥36	2	8-10	3
1-9	1	5-7	2
0	0	3-4	1
Expansão Torácica		TAS (mmHg)	
Normal	1	≥90	4
Diminuída	0	70-89	3
Nenhuma	0	50-69	2
		1-49	1
		0	0
Preenchimento capilar			
Normal	2		
Retardado	1		
Nenhum	0		

Tabela 3 – Trauma Score

Adaptado de [1]

Somados os valores obtidos, era atribuído um score variável entre 1 (pior prognóstico) e 16 (melhor prognóstico), acompanhado preferivelmente da anexação de informação acerca do tipo, mecanismo e localização das lesões adquiridas, com incremento da sua efetividade [13].

Provou-se uma elevada credibilidade do seu uso entre os seus vários utilizadores, assim como eficácia preditiva da mortalidade quer para traumatismos penetrantes e não-penetrantes [48], tendo mesmo sido utilizado em contexto militar [13].

No entanto, verificou-se [49], em contexto de triagem pré-hospitalar, algumas dificuldades na avaliação inicial do doente, nomeadamente ao avaliar o preenchimento capilar e a expansão torácica, principalmente em período noturno e se retrativa, respetivamente. Além disso, o facto de se tratar de variáveis dicotómicas torna-as limitativas [13].

Vários estudos [50] demonstraram fraca sensibilidade deste modelo enquanto ferramenta de triagem, nomeadamente uma análise retrospectiva da associação entre TS e ISS, que incluiu 898 doentes PTZ de *Portland, Oregon*, e indicou que um TS <12 selecionou corretamente 66% dos doentes, com uma taxa de sobre-triagem de 8% (i.e., doentes selecionados com ISS <15). Segundo o MTOS [33], este índice também demonstrou subestimar a gravidade de TCE's.

Tendo em conta estas limitações, o TS foi revisto visando o seu desenvolvimento e avaliação empírica, e procurando facilitar a sua utilização como ferramenta de triagem, através da exclusão do preenchimento capilar e expansão respiratória, a adoção e introdução de cinco intervalos reconhecidos da ECGw, assim como para FR e tensão arterial sistólica (TAS), com taxas de mortalidade equivalentes àsquelas relativas aos intervalos da ECGw, atribuindo a cada um deles um valor entre 0 e 4 (ver tabela 3).

Surgiu assim, em 1989, o **Revised Trauma Score** (RTS) [49], o índice fisiológico mais utilizado (ver exemplo em Anexo 2). Foi adotada uma versão de triagem deste método, o **Triage-RTS** (T-RTS), calculado pela simples soma dos três valores referidos anteriormente, variando entre 0 e 12, e rastreando eficazmente para centros de trauma cerca de 97.2% de todos os casos fatais [13].

Segundo o estudo de validação realizado com base no MTOS, um T-RTS ≤ 11 demonstrou uma sensibilidade de 59% e especificidade de 82% para ISS >15 , requerendo reencaminhamento urgente para um centro de trauma, no mínimo de nível 2, apesar da elevada taxa de falsos positivos [50].

“*Raux, Sartorius* [51]” demonstraram também a sua relação com ISS >15 , assim como com internamentos prolongados em UCI e ocorrência de hemorragia maciça.

O **RTS** propriamente dito, dirigido a estudos retrospectivos, calcula-se a partir da soma do resultado da multiplicação de cada variável (ver tabela 4) por coeficientes pré-estabelecidos distintos, derivados do MTOS, nomeadamente:

$$\mathbf{ECGw: 0.9368 \quad TAS: 0.7326 \quad FR: 0.2908}$$

Estes foram introduzidos de forma a potenciar a validade deste modelo, sem subestimar TCE sem alterações sistémicas. Pode gerar-se, então, um número não-inteiro, variável entre 0 (pior prognóstico) e 7.8408 (melhor prognóstico), sendo que valores inferiores a 4 identificam necessidade de transferência para um centro de trauma [5]. Foi calculada a probabilidade de sobrevivência (P_s) para cada número inteiro (ver tabela 5), aproximando-se cada score obtido ao número mais próximo [49]. Segundo “*Lefering* [17]” esta P_s pode ser calculada ainda através da seguinte equação logística:

$$P_s = 1/(1 + e^{-RTS+3.5178})$$

Em que $e = 2.7182818$, correspondente à base do logaritmo neperiano, a constante de Euler.

No estudo de validação deste método realizado por “*Champion, Sacco* [49]”, testando a sua credibilidade em dois sistemas alargados de registo clínico em trauma, o *Washington Center Database* e o MTOS, um RTS ≤ 11 identificou eficazmente 97.2% das vítimas mortais e a maioria dos doentes vítimas de traumatismo severo [49].

Dos 264 falsos-positivos identificados, 167 correspondiam a doentes com lesões severas numa única região corporal. Este estudo demonstrou ainda uma especificidade de 82% e uma sensibilidade de 59% no envio de doentes com um RTS ≤ 11 [49].

Além duma ligeira melhoria na capacidade de predição da mortalidade, demonstrou ainda uma maior facilidade da sua aplicação em triagem pré-hospitalar, maior eficácia na caracterização de TCE e maior fiabilidade na aplicação enquanto método de avaliação da qualidade da abordagem em trauma, relativamente ao TS [49].

Também “*Sousa, Paiva* [5]” demonstraram uma relação estatística significativa entre um RTS $<5,5$ e complicações como Síndrome Dificuldade Respiratória Aguda (SDRA), Síndrome Disfunção MultiOrgânica (SDMO) ou mortalidade.

Segundo “*Lichtveld, Spijkers* [52]”, em vítimas de trauma severo, alterações ao T-RTS calculado em ambiente pré-hospitalar verificadas à admissão constituem um fator predictor independente de mortalidade e prognóstico.

Anteriormente utilizado como parte integrante do passo 1 do *Field triage decision scheme*, da ACS, após revisão do mesmo, foi, no entanto, eliminado na sua versão de 2006, motivado pela inclusão simultânea das variáveis que o determinam, tornando assim pouco prática e redundante o seu cálculo em contexto de trauma, enquanto minimamente complexo e consumidor de tempo [50].

Relativamente a este esquema de decisão, além de doentes com parâmetros fisiológicos anormais, é de realçar ainda a importância da avaliação de lesões anatómicas, mecanismo de lesão, idade (<5 e >55 anos) e comorbilidades, mesmo com parâmetros fisiológicos normais, que podem motivar por si só o encaminhamento para um centro de trauma [49].

Além disso, num estudo de validação deste método levado a cabo por “*Moore, Lavoie* [53]”, foi revelada uma relação pouco fidedigna dos três parâmetros constituintes com a mortalidade, motivada pela categorização inadequada das mesmas de forma ajustada à probabilidade de sobrevivência associada a cada intervalo da ECGw, comumente utilizados na prática clínica e adequados como ferramenta de triagem, mas com repercussões na sua eficácia enquanto ferramenta de avaliação e comparação prognóstica em investigação, com influência na eficácia do seu precedente, o método TRISS (ver adiante), ao qual deve muita da sua importância.

Outras limitações deste método estão relacionadas com limitações intrínsecas à ECGw, nomeadamente a inadequada classificação das funções neurológicas dum doente politraumatizado previamente intubado e ventilado mecanicamente, principalmente a resposta verbal, ou de doentes sob o efeito de terapia anestésica, ou de álcool ou drogas [15].

Num estudo realizado por “*Voskresensky, Rivera-Tyler* [54]”, verificou-se que, 97% de todos os programas de transporte aéreo de doentes politraumatizados nos E.U.A. referem a administração de bloqueantes neuromusculares e sedativos, seguidos de intubação, a todos os doentes, independentemente da ECGw ou da duração do transporte. Assim, parte dos parâmetros clínicos avaliados à admissão podem encontrar-se adulterados por esta situação, originando potencialmente Ps mais baixas e taxas de sobreviventes inesperados falaciosamente elevadas, ou provocando a exclusão de

muitos destes doentes dos registos de trauma, afetando seriamente a validade e fiabilidade dos índices de gravidade deles decorrentes [54].

As alternativas propostas, não prejudicando a sua capacidade preditiva, são a utilização apenas da melhor resposta motora [15], ou a utilização dos dados recolhidos no terreno [54].

ECGw	TAS (mmHg)	FR (ciclos/min)	Valor atribuído
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

Tabela 4 - Revised Trauma Score

Adaptado de [13]

Valor mais próximo	Ps (%)
8	99
7	97
6	92
5	81
4	61
3	36
2	17
1	7
0	3

Tabela 5 – Probabilidade de sobrevivência para RTS

Adaptado de [1]

9. Scores combinados

Apesar das suas limitações, scores anatómicos continuam a ser mais utilizados. No entanto, a sua correlação com a complicação em causa provou ser superior quando combinados com índices fisiológicos e informação relativa às comorbilidades do doente, sendo essa a base do método TRISS [39]. Por sua vez, este tipo de métodos, pela sua complexidade, revelam grandes dificuldades na sua utilização [31].

9.1. Trauma and Injury Severity Score (TRISS) (Anexo 3)

Este método de regressão logística surgiu em 1981, e resulta de uma combinação do ISS com o RTS à admissão e a idade do doente (utilizada como marcador de maior probabilidade de comorbilidades), com ponderação por coeficientes distintos de adaptação ao tipo de mecanismo de lesão (ver tabela 6), baseados no MTOS, originando uma estimativa da probabilidade de sobrevivência (P_s), variável entre 0 e 100 % [55] (ver exemplo em [Anexo 3](#)). A maioria dos sistemas de registo de trauma utiliza o TRISS como índice de prognóstico em estudos de ajuste de risco [12], permitindo a identificação de doentes politraumatizados major com complicações inesperadas, comparando-os entre instituições e entre diferentes países, avaliando a sua performance e o impacto de mudanças na abordagem pré-hospitalar destes doentes.

Segundo “*Champion* [13]”, este calcula-se pela função logística:

$$P_s = 1/(1 + e^{-b})$$

Sendo que,

$$b = b_0 + b_1(RTS) + b_2(ISS) + b_3(idade)$$

A idade é ponderada em 0 se <55 anos, ou 1 se ≥ 55 . Este método não é válido para doentes com menos de 12 anos de idade [1].

Novamente, $e = 2.718282$, a base do logaritmo neperiano (ou natural) [1].

Coeficientes de regressão	b_0	b_1	b_2	b_3
Traumatismo penetrante	-2.5355	0.9934	-0.0651	-1.1360
Traumatismo não-penetrante	-0.4499	0.8085	-0.0835	-1.7430

Tabela 6 – Coeficientes de regressão do TRISS

Adaptado de [13]

Se o doente tiver <15 anos de idade, o coeficiente b_3 (-1.7430) para traumatismos não penetrantes é utilizado, independentemente do mecanismo [13].

Diferentes coeficientes podem ser utilizados de forma a ajustar-se à amostra populacional do estudo em causa [1].

Então, usando análise de regressão logística, o método TRISS correlaciona o RTS com o ISS, criando uma linha arbitrária, S_{50} , sobre a qual a probabilidade de sobrevivência é de 50% [34]. Por convenção, PTZ sobreviventes com uma P_s <50% (abaixo da linha) são sobreviventes inesperados, e vítimas mortais de trauma com P_s >50% (acima da linha) são consideradas mortes inesperadas [1], e devem ser analisados individualmente.

Este índice pode assim ser utilizado em duas metodologias diferentes:

- Avaliação baseada em resultados preliminares (PEF), isto é, todos os sobreviventes e mortes inesperadas identificados pela comparação da análise prognóstica de qualquer amostra populacional com o sistema MTOS (utilizando os seus coeficientes pré-estabelecidos), são objeto de revisão paritária, por médicos especialistas;
- Avaliação baseada em resultados verificados (DEF), permitindo a comparação da performance de centros de trauma distintos ou com estudos normativos, por exemplo, de implementação protocolar de terapêuticas [38]. Neste último caso, são utilizados coeficientes derivados da amostra em estudo [34].

Segundo “*Sousa, Paiva [5]*”, demonstrou-se uma relação estatística significativa entre um TRISS <84 com a mortalidade associada, de forma independente, com uma AUROC de 0.887. Este demonstrou, de igual forma, relação com outras complicações, como internamento em UCI, SDRA ou SDMO. Uma idade avançada associada a um TRISS baixo revelou ainda um aumento do risco de morte.

Segundo “*Gabbe, Cameron [55]*”, estudos recentes demonstraram que este índice possui uma boa capacidade discriminativa, no entanto, revelou algum défice da capacidade preditiva.

O método TRISS possui múltiplas outras limitações.

Na prática, o facto de muitos centros de trauma não utilizarem o método de codificação AIS, torna-o inaplicável [30].

As limitações intrínsecas aos métodos ISS e RTS mantêm-se, e o seu impacto deve ser reconhecido [38]. Além disso, a utilização dos mesmos implica um TRISS constituído por 8-10 variáveis (consoante números de lesões utilizadas no ISS), e a ausência frequente de informação acerca de uma delas torna-o incalculável [14]. Por exemplo, segundo “*Champion, Copes [33]*”, no MTOS, 11.1 % da amostra populacional não possuía informação relativa a todas as variáveis necessárias ao cálculo do RTS, nomeadamente 57 % não inclui a descrição da FR à admissão.

Segundo “*Linn [20]*”, dá demasiada ênfase a dados clínicos iniciais, em constante mudança e fortemente influenciados pela qualidade da abordagem pré-hospitalar e duração do tempo de transporte, e pode não se ajustar adequadamente à dicotomia estabelecida para a idade, com um único escalão aos 55 anos, útil unicamente em ferramentas de triagem, o que não se verifica.

Por sua vez, e citando “*Gabbe, Cameron [55]*”, além da incapacidade em distinguir entre diferentes traumatismos penetrantes, a divisão dicotómica do

mecanismo lesional é demasiado simplista e demonstra a carência de sensibilidade em identificar alguns tipos de lesão dos quais são esperados lesões com menores probabilidades de sobrevivência, como acidentes de viação por ciclomotor.

Segundo “*Kim* [38]”, foi criado para a predição da mortalidade como a única consequência em PTZ, menosprezando outras consequências como incapacidades funcionais definitivas.

Citando “*Rogers, Osler* [56]”, os coeficientes utilizados, anteriormente estabelecidos em 1987 [57], e posteriormente revistos unicamente em 1995 [58], têm como base informação clínica incluída no MTOS, estudo constituído por doentes tratados na década de 80 nos E.U.A., refletindo o sistema de saúde do mesmo e a sua qualidade, e sendo influenciados pelas limitações do mesmo estudo, incluindo, segundo “*Schluter* [59]”, uma população de vítimas traumáticas não-representativa da população geral ou a exclusão de casos com informação clínica inválida ou incompleta, com um efeito drástico nas estimativas resultantes, pelo que requerem uma atualização baseada em informação clínica mais recente.

Tal como referido por “*Boyd, Tolson* [57]”, “*As improvements in trauma care over time result in decreased mortality, the coefficients can be expected to change*”. Assim, posteriormente à sua última revisão, os avanços na abordagem de vítimas de trauma e a distribuição do tipo de lesões apresentadas à admissão, requerem uma revisão dos mesmos com base numa das bases de dados existentes, atualizadas e representativas, com técnicas de imputação de dados instituídas, proposto em 2009 por “*Schluter, Nathens* [35]”.

Citando também “*Senkowski and McKenney* [34]”, um *cutoff* de sobrevivência de 50% para caracterização do **Índice Case-Mix** pode ser estatística e clinicamente inapropriado.

Sendo um método relativamente complexo, a criação de ferramentas computadorizadas de cálculo do mesmo facilitam o seu uso [16]. Além disso, e apesar da frequente criação de métodos alternativos, a atualização do TRISS tornar-se-ia uma solução mais conveniente e menos dispendiosa, pela sua importância enquanto índice de gravidade mais divulgado e utilizado. Segundo “*Cinelli, Brady* [16]”, a adequação dos coeficientes utilizando informação clínica atualizada baseada, por exemplo, no NTDB, promoveria uma melhoria do poder preditivo deste método.

Estudos comparativos deste método demonstraram resultados discordantes, sugerindo a necessidade de modificações com o intuito de potenciar a sua capacidade preditiva [16].

Segundo o estudo realizado por “*Cinelli, Brady* [16]”, a inclusão adicional de informação relativa às comorbilidades dos doentes, associada a uma estratificação mais rigorosa da idade, é uma potencial modificação do TRISS, principalmente em idosos, grupo etário no qual foi demonstrado a associação de idades avançadas, com maior prevalência de comorbilidades, a taxas de mortalidade superiores.

Como referido anteriormente, foi comprovada a superioridade estatística do NISS face ao ISS, pelo que a sua substituição no método TRISS seria aconselhável, tendo já atualmente sido proposta esta modificação e criação do método **NTRISS** [13]. Segundo “*Domingues Cde, de Sousa* [60]”, este método demonstrou maior sensibilidade e especificidade, apesar de manter uma fraca calibração pelo teste de *Hosmer-Lemeshow*. No entanto, vários outros estudos comparativos não foram consensuais quanto à sua superioridade.

Apesar das múltiplas tentativas para o desenvolvimento de um novo índice capaz de o suplantar ou da correção de algumas das deficiências do TRISS, apesar de técnicas estatísticas mais avançadas terem sido desenvolvidas, o modelo original ocupa ainda

uma posição dominante em investigação prognóstica em traumatologia [54], requerendo apesar de tudo uma análise crítica dos resultados obtidos de acordo com a população em estudo [33].

9.2. A Severity Classification Of Trauma (ASCOT) (Anexo 4)

Tendo em conta as principais limitações do método TRISS, a utilização do ISS e a fraca capacidade preditiva para alguns tipos de trauma, tal como traumatismos toraco-abdominais penetrantes, a sua formulação foi modificada com a substituição do mesmo por três (A, B e C) dos quatros componentes do método *Anatomic Profile* (AP), um score anatómico com maior capacidade descritiva da influência global de múltiplas lesões que o score ISS, igualmente baseado nos índices de gravidade do AIS, agrupando as lesões de cada doente em quatro componentes, A (lesões severas – $AIS \geq 3$ – afetando a cabeça, cérebro e medula espinhal), B (lesões severas no tórax e face anterior do pescoço), C (restantes lesões severas noutras localizações) e D (lesões minor ou moderadas – $AIS \leq 2$), não desenvolvido nesta revisão, originando o método **ASCOT**, desenvolvido por “*Champion, Copes* [61]”, em 1990, também ele baseado no MTOS.

A utilização do AP permite a consideração da influência de todas as lesões consideradas severas (AIS 3-5), tornando-se assim mais eficaz em doentes com múltiplas lesões numa única região corporal [34]. Excluem-se, portanto, doentes com prognósticos bastante bons (AIS = 1 ou 2) ou bastantes reservados (AIS = 6 ou RTS = 0) [34]. O componente D do AP (correspondente a lesões minor) foi excluído pela fraca relação com a mortalidade [38].

Outra modificação verificada é a do carácter dicotómico da idade no TRISS, transformada numa variável contínua, distribuída por 5 categorias ordinais [13], melhorando o controlo sobre variável [34].

Segundo “*Champion, Copes* [62]” probabilidade de sobrevivência (P_s) é calculada pela seguinte fórmula (ver exemplo em Anexo 4):

$$P_s = 1(1 + e^{-k})$$

Em que o coeficiente k é calculado a partir de oito componentes, incluindo: k_1 = principal mecanismo de lesão (penetrante ou contuso); k_2 = ECGw; k_3 = TAS; k_4 = FR; k_5 = A, correspondente ao AP da cabeça, cérebro e medula espinhal; k_6 = B, AP do tórax e face anterior do pescoço; k_7 = outras lesões severas; k_8 = idade. Tal como para o TRISS, cada componente individual é calibrado e ajustado de forma diferente, por coeficientes fixos pré-definidos (ver tabela 7), consoante o mecanismo de lesão.

Coeficientes fixos	k0	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7
Traumatismo penetrante	-1,1350	1,0626	0,6583	0,2810	-0,3002	-0,1961	-0,2086	-0,6355
Traumatismo não-penetrante	-1,1570	0,7705	0,6583	0,2810	-0,3002	-0,1961	-0,2086	-0,6355

Tabela 7 – Coeficientes k

Adaptado de [1]

Sendo assim, k calcula-se da seguinte forma:

$$k = k_0 + k_1(ECGw) + k_2(PAS) + k_3(FR) + k_4(A) + k_5(B) + k_6(C) + k_7(idade)$$

Tal como no RTS, a ECGw, TAS e FR são classificados de 0-4.

A, B e C correspondem à raiz quadrada da soma dos quadrados de todos os scores AIS=3, 4 ou 5, na cabeça e face posterior do pescoço, no tórax e face anterior do pescoço, e nas outras regiões corporais, respetivamente.

Idade é classificada por grupos etários, nomeadamente: 0 = 0-54 anos; 1 = 55-64 anos; 2 = 65-74 anos; 3 = 75-84 anos; 4 = ≥ 85 .

Este método, segundo “*Tohira, Jacobs* [30]”, obteve constantemente AUROC’s ligeiramente superiores aos modelos TRISS e ISS, para qualquer dos mecanismos lesionais, no entanto, a diferença não é clinicamente significativa.

Segundo “*Champion, Copes* [62]”, este método revelou grande capacidade preditiva em traumatismos crânio-encefálicos e em traumatismos não-penetrantes. Além disso, mostrou correlacionar-se mais eficazmente com outros parâmetros prognósticos, como incapacidade funcional, duração do internamento e recursos utilizados [38].

Os resultados da avaliação independente realizada por “*Champion, Copes* [62]” do método ASCOT comparativamente ao método TRISS revelaram a sua maior legitimidade ao ponderar de forma mais eficaz traumatismos crânio-encefálicos e torácicos e ao assumir múltiplas lesões numa única região corporal, demonstrando ainda melhor capacidade preditiva e calibração das probabilidades de sobrevivência, apesar de AUROC’s em ambos superiores a 0.91, não significativamente diferentes, mas verificando-se valor de H-L estatisticamente mais ajustados.

A maior complexidade contribui para a dificuldade na sua aceitação e na substituição do TRISS.

Conclusão

Scores de trauma, apesar de imperfeitos, são considerados ferramentas essenciais na área da investigação em saúde pública, através do estudo de epidemiologia e tratamento em traumatologia, facilitando a triagem pré-hospitalar, e análises de garantia de qualidade da abordagem destes doentes, permitindo a implementação de estratégias de melhoria da organização, dotação e distribuição de recursos em sistemas de trauma centralizados e multidisciplinares, e implementação de programas de boa prática clínica, incluindo novas terapêuticas, visando a diminuição da morbi-mortalidade associada a este flagelo em crescimento progressivo da área médica que representa a população de vítimas de trauma, com um impacto social cada vez mais substancial.

Antes de tudo, urge realçar que a probabilidade de sobrevivência determinada por este tipo de índices não tem um valor absoluto e determinista, e, casos de mortes inesperadas acontecem frequentemente, devendo estes ser analisados corretamente, sem inferir conclusões baseadas em casos individuais, mas permitindo a comparação dos resultados institucionais com padrões regionais, nacionais ou internacionais previamente estabelecidos.

Modelos progressivamente mais sofisticados e com capacidades preditivas melhores torná-los-ão ferramentas de apoio à decisão clínica e de aferição prognóstica cada vez mais aperfeiçoadas e apropriadas à prática clínica.

Novos scores de trauma são sugeridos com cada vez maior frequência, tal como surgem novas atualizações de sistemas previamente existentes, sendo que nem todos são aceites pela comunidade médica. A adoção de um único sistema, comum a todos sistemas alargados de registo de trauma será uma mais-valia futura para a investigação nesta área.

O método ISS, apesar de corresponder ao score mais frequentemente utilizado, demonstrou não representar uma escolha ótima na predição prognóstica, e várias alternativas têm sido propostas.

O método TRISS, apesar de todas as limitações documentadas, demonstrou ser, de momento, a melhor metodologia para avaliação do prognóstico em PTZ à admissão num centro de trauma, em parte devido à inexistência de uma alternativa credível, pelo que os profissionais de saúde devem estar familiarizados com estes sistemas de monitorização da gravidade. Servindo o mesmo como um útil ponto de partida nesta área, um dos principais objetivos futuros passa pela criação de um índice acessível, válido e reproduzível que ultrapasse tais limitações, e que permita a sua implementação e validação internacional, normalizando globalmente a qualidade e estratégias de abordagem nesta área.

Scores fisiológicos demonstram instabilidade e são altamente influenciados pela qualidade da abordagem pré-hospitalar e tempo de duração do transporte, pelo que são índices de prognóstico pouco fidedignos. Por sua vez, variáveis como a idade, mecanismo de lesão ou a classificação anatómica das lesões são menos instáveis e a sua inclusão mostrou-se muito útil. No entanto, o melhor método de as quantificar e de ajustar o prognóstico em estudo consoante a sua influência ponderada e possíveis interações entre as diversas lesões, ainda não é unânime, e, especialmente quanto à classificação anatómica, as limitações na aplicação de estratégias de codificação como o AIS ou o ICD são evidentes. Por este motivo, deverão ser tomadas medidas futuramente no sentido de uma classificação mais adequada de todos estes componentes.

Ainda como possíveis melhorias futuras há a referir a potencial inclusão de outras variáveis, tais como a introdução de parâmetros descritivos das comorbilidades inerentes aos doentes PTZ, que demonstraram desde já uma importante influência na

melhoria da capacidade preditiva de métodos mais sofisticados, nos quais se incluem, ou a inclusão de parâmetros bioquímicos atualmente em estudo cuja avaliação na fase aguda do trauma tem demonstrado resultados promissores na correlação com a gravidade e probabilidade de desenvolvimento de complicações do mesmo, ou até a inclusão de parâmetros caracterizadores da possível morbidade decorrente de um traumatismo, mais do que a mortalidade associada ao mesmo.

Por outro prisma, outro objetivo básico na criação deste tipo de instrumentos é a da potenciação da sua aplicabilidade e carácter intuitivo, que estão alienados à simplicidade absolutamente necessária, procurando com isso não comprometer a sua validade estatística. Recentes avanços tecnológicos são obviamente facilitadores deste processo, no entanto, a progressiva inclusão de mais parâmetros podem vir a tornar-se contraproducentes, demonstrando a necessidade de encontrar um equilíbrio entre uma eficaz capacidade preditiva e a simplicidade, utilidade e prontidão que deles se espera no auxílio à decisão clínica.

Sendo a criação de modelos adequados e de análises estatisticamente válidas, dependente de sistemas de registo de trauma e outras bases de dados semelhantes, também estes devem ser destacados pela sua importância nesta área.

Mesmo quando aplicados corretamente e realizando uma análise e interpretação dos resultados de forma cuidada e apropriada, estudos retrospectivos baseados em índices de gravidade devem ser avaliadas cautelosamente com o intuito de detetar possíveis vieses. Centros de trauma e hospitais terciários têm uma maior prevalência de lesões severas e doentes politraumatizados, não sendo representativa da população não-hospitalizada, e tal facto deve ser tido em conta aquando da comparação destas duas populações. Outros fatores determinantes de viés são informações clínicas negligenciadas, referentes à exclusão dos sistemas de registo de vítimas mortais ou a

doentes traumatizados minor não admitidos ao SU. O mapeamento computadorizado do léxico ICD para o método AIS, pelos elevados custos deste último, assim como estratégias de imputação múltipla, são importantes desenvolvimentos futuros.

Os principais objetivos futuros nesta área de investigação em trauma passam pela combinação de modelos com elevada capacidade preditiva demonstrada por uma avaliação científica rigorosa e baseada em estudos contemporâneos, com sistemas adequados e bem estabelecidos de registo de trauma, através da evicção da negligência de informação clínica e do registo incompleto dos dados recolhidos aquando da abordagem inicial do doente, contendo metodologias de codificação ajustadas implementadas, e pelo desenvolvimento de índices de gravidade que se correlacionem adequadamente com múltiplas outras complicações igualmente importantes, habitualmente negligenciadas, nomeadamente incapacidades funcionais definitivas e limitativas da qualidade de vida destes doentes, e que refletem de forma tão ou mais eficaz a performance clínica de sistemas de trauma bem estabelecidos.

Bibliografia

1. *Trauma Scoring*. In: Greaves I, Porter K, Ryan J, editors. *Trauma Care Manual*. Great Britain: Arnold; 2001. p. 300-309.
2. Norouzi, V., et al., *Calculation of the probability of survival for trauma patients based on trauma score and the injury severity score model in fatemi hospital in ardabil*. Arch Trauma Res, 2013. 2(1): p. 30-5.
3. Engel, D.C., *Standardizing data collection in severe trauma: call for linking up*. Crit Care, 2012. 16(1): p. 105.
4. *Course Overview: The Purpose, History, and Concepts of the ATLS Program for Doctors*. In: American College of Surgeons Committee on Trauma, editor. *Advanced Trauma Life Support Program For Doctors, Student Course Manual*. Chicago: American College of Surgeons; 2004. p. 1-10.
5. Sousa, A.N., et al., *Trauma scores in the management of politrauma patients: which one and what for?* Acta Med Port, 2011. 24(6): p. 943-50.
6. Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária. *VÍTIMAS EM PORTUGAL CONTINENTAL ANO 2012 (Valores Provisórios)*. Janeiro 2013.
7. Direcção-Geral da Saúde. *Organização dos Cuidados Hospitalares Urgentes ao Doente Traumatizado*. Circular Normativa Nº: 07/DQS/DQCO, 31/03/2010.
8. Ordem dos Médicos. *Normas de Boa Prática em Trauma*, Lisboa, 2009.
9. Mock C, e.a., *Guidelines for essential trauma care*. 2004, World Health Organization: Geneva.
10. Tohira, H.J., 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: p. 63.

11. MP Revell, P.P., A Abudu, JCT Fairbank, *Trauma scores and trauma outcome measures*. Trauma, 2003. 5: p. 61-70.
12. Lefering, R., *Trauma scoring systems*. Curr Opin Crit Care, 2012. 18(6): p. 637-40.
13. Champion, H.R., *Trauma scoring*. Scand J Surg, 2002. 91(1): p. 12-22.
14. Kilgo, PD., Meredith, JD., Osler, TM., *Injury Severity Scoring and Outcomes Research*. In: Feliciano, DV., Mattox, KL., Moore, EE., editors. *Trauma*. 6th ed. United States of America: McGraw-Hill; 2008. p. 83-90.
15. Pohlman TH et al, *Trauma Scoring Systems*, eMedicine. [Online]. Actualizado a 22/08/2012. Disponível em: [<http://emedicine.medscape.com/article/434076-overview#aw2aab6b3>].
16. Cinelli, S.M., et al., *Comparative results of trauma scoring systems in fatal outcomes*. Conn Med, 2009. 73(5): p. 261-5.
17. Lefering, R., *Trauma Score Systems for Quality Assessment*. Eur J Trauma, 2002. 28: p. 52-63.
18. Gennarelli, T.A. and E. Wodzin, *AIS 2005: a contemporary injury scale*. Injury, 2006. 37(12): p. 1083-91.
19. Gennarelli TA, Wodzin E, editors. *Abbreviated Injury Scale 2005 Update 2008*. Barrington, IL: Association for the Advancement of Automotive Medicine; 2008. .
20. Linn, S., *The injury severity score - importance and uses*. Ann Epidemiol, 1995. 5(6): p. 440-6.
21. *The Abbreviated Injury Scale 1985 revision*. AAAM. Arlington Heights, IL, 1985.
22. *The Abbreviated Injury Scale-1990 Revision*. AAAM. Des Plaines, IL, 1990.

23. *The Abbreviated Injury Scale-1990 Revision, Update 1998*. AAAM. Des Plaines, IL, 1998.
24. Gennarelli TA, Wodzin E, editors. *AIS 2005*. Barrington, IL: Association for the Advancement of Automotive Medicine; 2005.
25. Marsh JL, Slongo TF, Agel J, et al. *Fracture and dislocation classification compendium - 2007: Orthopaedic Trauma Association classification, database and outcomes committee*. J Orthop Trauma. 2007;21(10 Suppl):S1 133. [Online]. Disponível em: [<http://ota.org/research/fracture-and-dislocation-compendium/>].
26. Esposito, T.J., et al., *American Association for the Surgery of Trauma Organ Injury Scale (OIS): past, present, and future*. J Trauma Acute Care Surg, 2013. 74(4): p. 1163-74.
27. Palmer, C.S. and M. Franklyn, *Assessment of the effects and limitations of the 1998 to 2008 Abbreviated Injury Scale map using a large population-based dataset*. Scand J Trauma Resusc Emerg Med, 2011. 19(1): p. 1.
28. Palmer, C.S., et al., *Development and validation of a complementary map to enhance the existing 1998 to 2008 Abbreviated Injury Scale map*. Scand J Trauma Resusc Emerg Med, 2011. 19: p. 29.
29. Centers for Disease Control and Prevention. *International Classification of Diseases Tenth Revision, Clinical Modification (ICD-10-CM)* [Online]. Disponível em: [<http://www.cdc.gov/nchs/icd/icd10cm.htm>].
30. Kilgo, P.D., J.W. Meredith, and T.M. Osler, *Incorporating recent advances to make the TRISS approach universally available*. J Trauma, 2006. 60(5): p. 1002-8; discussion 1008-9.

31. Harwood, P.J., et al., *Which AIS based scoring system is the best predictor of outcome in orthopaedic blunt trauma patients?* J Trauma, 2006. 60(2): p. 334-40.
32. Ringdal, K.G., et al., *The Utstein template for uniform reporting of data following major trauma: a joint revision by SCANTEM, TARN, DGU-TR and RITG.* Scand J Trauma Resusc Emerg Med, 2008. 16: p. 7.
33. Champion, H.R., et al., *The Major Trauma Outcome Study: establishing national norms for trauma care.* J Trauma, 1990. 30(11): p. 1356-65.
34. Senkowski, C.K. and M.G. McKenney, *Trauma scoring systems: a review.* J Am Coll Surg, 1999. 189(5): p. 491-503.
35. Schluter, P.J., et al., *Trauma and Injury Severity Score (TRISS) coefficients 2009 revision.* J Trauma, 2010. 68(4): p. 761-70.
36. Trauma Audit and Research Network: TARN. [Online]. Disponível em: [<https://www.tarn.ac.uk/>].
37. Trauma Registry of the German Society of Trauma Surgery: Traumaregister der Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie. [Online]. Disponível em: [<http://www.traumaregister.de/de/index.htm>].
38. Kim, Y.J., *Injury severity scoring systems: a review of application to practice.* Nurs Crit Care, 2012. 17(3): p. 138-50.
39. Poole, G.V., et al., *Abbreviated Injury Scale does not reflect the added morbidity of multiple lower extremity fractures.* J Trauma, 1996. 40(6): p. 951-4; discussion 954-5.
40. Ringdal, K.G., et al., *Abbreviated Injury Scale: not a reliable basis for summation of injury severity in trauma facilities?* Injury, 2013. 44(5): p. 691-9.

41. Chawda, M.N., et al., *Predicting outcome after multiple trauma: which scoring system?* Injury, 2004. 35(4): p. 347-58.
42. Copes, W.S., et al., *The Injury Severity Score revisited.* J Trauma, 1988. 28(1): p. 69-77.
43. Salottolo, K., et al., *The impact of the AIS 2005 revision on injury severity scores and clinical outcome measures.* Injury, 2009. 40(9): p. 999-1003.
44. Tohira, H., et al., *Impact of the version of the abbreviated injury scale on injury severity characterization and quality assessment of trauma care.* J Trauma, 2011. 71(1): p. 56-62.
45. Osler, T., S.P. Baker, and W. Long, *A modification of the injury severity score that both improves accuracy and simplifies scoring.* J Trauma, 1997. 43(6): p. 922-5; discussion 925-6.
46. Aydin, S.A., 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): p. 308-12.
47. Osler, T., et al., *ICISS: an international classification of disease-9 based injury severity score.* J Trauma, 1996. 41(3): p. 380-6; discussion 386-8.
48. Champion, H.R., et al., *Trauma score.* Crit Care Med, 1981. 9(9): p. 672-6.
49. Champion, H.R., et al., *A revision of the Trauma Score.* J Trauma, 1989. 29(5): p. 623-9.
50. Sasser, S.M., et al., *Guidelines for field triage of injured patients. Recommendations of the National Expert Panel on Field Triage.* MMWR Recomm Rep, 2009. 58(RR-1): p. 1-35.
51. Raux, M., et al., *What do prehospital trauma scores predict besides mortality?* J Trauma, 2011. 71(3): p. 754-9.

52. Lichtveld, R.A., et al., *Triage Revised Trauma Score change between first assessment and arrival at the hospital to predict mortality*. Int J Emerg Med, 2008. 1(1): p. 21-6.
53. Moore, L., et al., *Statistical validation of the Revised Trauma Score*. J Trauma, 2006. 60(2): p. 305-11.
54. Voskresensky, I.V., et al., *Use of scene vital signs improves TRISS predicted survival in intubated trauma patients*. J Surg Res, 2009. 154(1): p. 105-11.
55. Gabbe, B.J., P.A. Cameron, and R. Wolfe, *TRISS: does it get better than this?* Acad Emerg Med, 2004. 11(2): p. 181-6.
56. Rogers, F.B., et al., *Has TRISS become an anachronism? A comparison of mortality between the National Trauma Data Bank and Major Trauma Outcome Study databases*. J Trauma Acute Care Surg, 2012. 73(2): p. 326-31; discussion 331.
57. Boyd, C.R., M.A. Tolson, and W.S. Copes, *Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score*. J Trauma, 1987. 27(4): p. 370-8.
58. Champion, H.R., W.J. Sacco, and W.S. Copes, *Injury severity scoring again*. J Trauma, 1995. 38(1): p. 94-5.
59. Schluter, P.J., *The Trauma and Injury Severity Score (TRISS) revised*. Injury, 2011. 42(1): p. 90-6.
60. Domingues Cde, A., et al., *The role of the New Trauma and Injury Severity Score (NTRISS) for survival prediction*. Rev Esc Enferm USP, 2011. 45(6): p. 1353-8.
61. Champion, H.R., et al., *A new characterization of injury severity*. J Trauma, 1990. 30(5): p. 539-45; discussion 545-6.

62. Champion, H.R., et al., *Improved predictions from a severity characterization of trauma (ASCOT) over Trauma and Injury Severity Score (TRISS): results of an independent evaluation*. J Trauma, 1996. 40(1): p. 42-8; discussion 48-9.

Anexos

Anexo 1: ISS e NISS

Anexo 2: RTS e T-RTS

Anexo 3: TRISS

Anexo 4: ASCOT

Anexo 1: ISS e NISS

Doente X, 45 anos, sexo feminino, vítima de atropelamento por veículo ligeiro.

<u>Localização</u>	<u>Código AIS</u>	<u>Score AIS</u>	<u>AIS²</u>
Cabeça e Pescoço			
# parietal com afundamento	150404.	3	9
Hematoma subdural ligeiro	140652.	4	16
Face			
Escoriações ligeiras	210202.	1	1
Tórax			
# 3 costelas hemi-tórax drt, sem vollet	450220.	2	4
Abdómen e conteúdo pélvico			
Nenhuma			
Bacia e Extremidades			
# exposta do rádio	752804.	3	9
# exposta da ulna	753204.	3	9
Lesões externas			
Nenhuma			

$$\text{ISS} = 16 + 4 + 9 = 29$$

$$\text{NISS} = 16 + 9 + 9 = 34$$

Quadro 1: Exemplo do cálculo dos scores ISS e NISS

Adaptado de [1]

Anexo 2: RTS e T-RTS

Doente X, apresentado no Anexo 1.

À admissão apresentava: **FR** – 28 ciclos/min; **TAS** – 140; **ECGw** – O1 M4 V2 = 7.

FR (ciclos/min)	0	1-5	6-9	≥30	10-29
Score (α)	0	1	2	3	4

TAS (mmHg)	0	1-49	50-75	76-89	≥90
Score (β)	0	1	2	3	4

ECGw (total)	3	4-5	6-8	9-12	13-15
Score (μ)	0	1	2	3	4

$$\mathbf{RTS} = (\alpha \times 0.2908) + (\beta \times 0.7326) + (\mu \times 0.9368)$$

$$\mathbf{T-RTS} = \alpha + \beta + \mu$$

Neste caso:

$$\mathbf{RTS} = (4 \times 0.2908) + (4 \times 0.7326) + (2 \times 0.9368) = \mathbf{5.9672}$$

$$\mathbf{Ps (RTS \approx 6) = 92\%}$$

$$\mathbf{T-RTS} = 4 + 4 + 2 = \mathbf{10}$$

Quadro 2: Exemplo do cálculo dos scores RTS e T-RTS

Adaptado de [1]

Anexo 3: TRISS

Doente X, apresentado nos Anexos 1 e 2: Traumatismo não-penetrante; RTS = 5.9672; ISS = 29; 45 anos.

$$Ps = 1/(1 + e^{-b})$$

Em que:

$e = 2.718282$ (base do logaritmo neperiano)

$$b = b_0 + b_1(RTS) + b_2(ISS) + b_3(idade).$$

Coeficientes de regressão	b_0	b_1	b_2	b_3
Traumatismo penetrante	-2.5355	0.9934	-0.0651	-1.1360
Traumatismo não-penetrante	-0.4499	0.8085	-0.0835	-1.7430

Idade: 0 se <55 anos; 1 se ≥ 55 anos.

Sendo assim,

$$b = -0.4499 + (0.8085 \times 5.9672) + (-0.0835 \times 29) + (-1.7430 \times 0) \approx \mathbf{1.9531}$$

$$Ps = 1/(1 + 2.718282^{-1.9531}) \approx 0.8758 \times 100 = \mathbf{87.58 \%}$$

Quadro 3: Exemplo do cálculo do score TRISS

Adaptado de [1]

Anexo 4: ASCOT

Doente X, apresentado nos Anexos 1 e 2: Traumatismo não-penetrante; RTS = 5.9672; ISS = 29; 45 anos.

$$Ps = 1/(1 + e^{-k})$$

Em que:

$e = 2.718282$ (base do logaritmo neperiano)

$$k = k_0 + k_1(ECGw) + k_2(PAS) + k_3(FR) + k_4(A) + k_5(B) + k_6(C) + k_7(idade)$$

Coeficientes fixos	k0	k1	k2	k3	k4	k5	k6	k7
Traumatismo penetrante	-1,1350	1,0626	0,6583	0,2810	-0,3002	-0,1961	-0,2086	-0,6355
Traumatismo não-penetrante	-1,1570	0,7705	0,6583	0,2810	-0,3002	-0,1961	-0,2086	-0,6355

ECGw, TAS e FR – codificados (0-4) tal como para o RTS.

Idade: 0-54 anos = 0; 55-64 = 1; 65-74 = 2; 75-84 = 3; $\geq 85 = 4$.

A = $\sqrt{\text{soma dos quadrados de todos os scores AIS = 3, 4 ou 5, na cabeça e face posterior do pescoço}}$

B = $\sqrt{\text{soma dos quadrados de todos os scores AIS = 3, 4 ou 5, na tórax e face anterior do pescoço}}$

C = $\sqrt{\text{soma dos quadrados de todos os scores AIS = 3, 4 ou 5, em todas as outras regiões corporais}}$

Sendo assim,

$$A = \sqrt{9+16} = 5$$

$$B = 0$$

$$C = \sqrt{9+9} = 4.2426$$

$$k = -1.1570 + (0.7705 \times 2) + (0.6583 \times 4) + (0.2810 \times 4) + (-0.3002 \times 5) + (-0.1961 \times 0) + (-0.2086 \times 4.2426) + (-0.6355 \times 0)$$

$$k \approx \mathbf{1.7552}$$

$$Ps = 1/(1 + 2.718282^{-1.7552}) \approx 0.8526 \times 100 = \mathbf{85.26 \%}$$