



Artigo Original

MODELO DE SUPORTE À DECISÃO PARA A GRAVIDADE DE FERIMENTOS DAS VÍTIMAS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO ATENDIDAS PELO SAMU 192

DECISION MODEL SUPPORT OF SEVERITY OF INJURY TRAFFIC ACCIDENT VICTIMS CARE BY SAMU 192

Resumo

Rackynelly Alves Sarmiento Soares¹
Ana Paula de Jesus Tomé Pereira¹
Ronei Marcos de Moraes¹
Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna¹

¹ Universidade Federal da Paraíba -
UFPB
João Pessoa –Paraíba – Brasil

E-mail:
rackynelly@gmail.com

Os acidentes de trânsito (AT) produzem alta morbimortalidade em vários países do mundo, inclusive no Brasil. O atendimento inicial às vítimas destes acidentes, por equipe especializada, conta com instrumentos de avaliação da gravidade do trauma, que norteiam as prioridades. Este trabalho objetivou elaborar um modelo de apoio decisão aplicado ao atendimento pré-hospitalar, utilizando a Abbreviated Injury Scale (AIS), para definir a gravidade da lesão provocada pelo AT, assim como descrever as características dos acidentes e das suas vítimas, ocorridos em João Pessoa, Paraíba. Trata-se de uma investigação epidemiológica descritiva, seccional, a qual analisou todas as vítimas de acidentes de trânsito atendidas pelo SAMU 192, de João Pessoa-PB, em janeiro, abril e junho de 2010. Os dados foram coletados nas Fichas de Regulação Médica do SAMU 192. A maioria das vítimas foi de sexo masculino (76%), com idade entre 20 e 39 anos (60%). A maioria das lesões foi classificada como (AIS) 1 (62,5%). O modelo de apoio à decisão implementado foi a árvore de decisão que conseguiu classificar corretamente 95,98% a gravidade das lesões. Por este modelo, foi possível a extração de 29 regras de classificação da gravidade da lesão, as quais poderão ser utilizadas para o auxílio à tomada de decisão do médico regulador do SAMU 192.

Palavras-chave: acidentes de trânsito; classificação; escala resumida de ferimentos; técnicas de apoio à decisão; árvores de decisões.

Abstract

Traffic accidents produce high morbidity and mortality in several countries, including Brazil. The initial care to victims of accidents, by a specialized team, has tools for evaluating the severity of trauma, which guide the priorities. This study aimed to develop a decision model applied to pre-hospital care, using the Abbreviated Injury Scale, to define the severity of the injury caused by the AT, as well to describe the features of accidents and their victims, occurred in Joao Pessoa, Paraiba. This is a descriptive epidemiological investigation, sectional, which analyzed all victims of traffic accidents attended by the SAMU 192, João Pessoa-PB, in January, April and June 2010. Data were collected in the medical regulation sheets of SAMU 192. Most of victims were male (76%), aged between 20 and 39 years (60%). Most injuries were classified as AIS1 (62.5%). The model of decision support implemented was

the decision tree that managed to correctly classify 95.98% of the severity of injuries. By this model, it was possible to extract 29 rules of gravity classification of injury, which may be used for decision-making teams of the SAMU 192.

Key words: Traffic accidents; classification; abbreviated injury scale; Decision Support Techniques; decision trees.

Introdução

Nos últimos anos, tem-se observado que os acidentes de trânsito (AT) são responsáveis por um número cada vez maior de mortes, bem como pelo aumento de incapacidades e sequelas psicológicas entre suas vítimas, em praticamente todos os países do mundo, tornando-se um grave problema de saúde pública. A cada ano, no mundo, estima-se que ocorre mais de um milhão de mortes por acidentes de trânsito, além de 50 milhões de pessoas que são lesionadas por tais acidentes^{1,2}.

Entre os países do norte europeu, somaram-se 1921 mortes relacionadas ao trânsito, nos anos 2001 e 2002³. Já na Suíça, entre 2001 e 2005, foram registradas 1862 vítimas fatais⁴. Nos Estados Unidos, o custo com AT fatais e não fatais excederam 99 bilhões de dólares em 2005, e na América Central, em Belize, excederam 11 bilhões de dólares em 2007⁵. No Brasil, este custo chega a 10 bilhões de dólares por ano, o equivalente a 1,2% de seu produto interno bruto (PIB)⁶.

Os acidentes de trânsito são eventos não intencionais com consequências importantes, traduzidas em alta morbimortalidade, alto custo para a sociedade e que consistem em um dos fatores negativos de transição epidemiológica ocorrida no Brasil durante as últimas décadas².

No Brasil, estima-se que, anualmente, 400 mil pessoas sofrem ferimentos decorrentes de acidentes de trânsito, dos quais cerca de 140 mil são vítimas de lesões permanentes⁷. Dentre as regiões brasileiras, o sudeste concentrou 41% da mortalidade proporcional por AT em 2004, seguido da região nordeste com 23%². Na cidade de João Pessoa, Paraíba, o coeficiente de mortalidade foi de 15,38 mortes por 100 mil habitantes em 2009⁸.

Atualmente, quem realiza o atendimento pré-hospitalar no Brasil é o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU 192), sendo, este serviço, uma das primeiras instâncias da saúde a sofrer os impactos causados pelos AT. O SAMU 192, sob a Regulação Médica de Urgências (RMU), utiliza o número 192, serviço telefônico gratuito de cobertura nacional⁹.

A RMU possui dois principais componentes, as telefonistas auxiliares de regulação médica e o médico regulador. Enquanto o primeiro obtém as informações iniciais do atendimento (tipo de trauma, local da ocorrência, condições da vítima, etc.), ao segundo cabe a responsabilidade de “julgar e decidir sobre a gravidade de um caso que lhe está sendo comunicado por rádio ou telefone, estabelecendo uma gravidade presumida”. A partir dessa decisão, derivam-se todas as outras decisões do médico regulador que, então, define que recursos (se uma Unidade de Suporte Básico ou uma Unidade de Suporte Avançado) serão destinados a esse atendimento, aciona o serviço de destino

do paciente, podendo também julgar pela desnecessidade de envio de meios móveis de atenção⁹.

Durante o atendimento inicial, a equipe de saúde que assiste à vítima de AT deve atentar para as lesões potencialmente graves que, por muitas vezes, não se encontram tão óbvias na primeira avaliação, e que podem ser negligenciadas em detrimento das mais evidentes. Nesse sentido, visando facilitar a avaliação da gravidade do trauma, foram desenvolvidos instrumentos para ampliar a capacidade de percepção do grau das lesões traumáticas, do risco de morte e sequelas que nortearão a prática diária em relação à assistência dos pacientes, principalmente na tomada de decisões prioritárias¹⁰.

A gravidade de uma lesão está diretamente relacionada à sua extensão, ao risco que elas causam à vida, ao grau de dependência e à proporção de incapacidades permanentes. Dessa forma, no processo de avaliação da gravidade das lesões, são utilizados índices que funcionam como classificações numéricas associadas a características pré-selecionadas do paciente, proporcionando meios confiáveis e válidos de predizer a probabilidade de morte após o evento traumático¹¹.

A *Abbreviated Injury Scale* (AIS) classifica as lesões por região corpórea e estabelece um escore que indica a gravidade de lesão específica, obtendo-se uma pontuação de gravidade de uma lesão isoladamente, utilizando uma escala ordinal de 6 pontos, cuja classificação é feita de acordo com o seu tipo e gravidade. Assim, as lesões podem receber os seguintes escores: leve (AIS 1); moderada (AIS 2); grave sem ameaça à vida (AIS 3); grave com ameaça à vida, porém com grande probabilidade de sobrevivência (AIS 4); crítica, com sobrevivência incerta (AIS 5) e quase sempre fatal (AIS 6)^{11,12,13}. Para uma avaliação objetiva e rápida de vítimas de trauma, foi elaborada por Civil e Schwab, a *Condensed Abbreviated Injury Scale*, baseada na escala AIS versão 1985 (CAIS-85), que sintetiza a descrição topográfica das lesões em seis regiões corpóreas^{14,15,16}.

Vários métodos têm sido usados na análise estatística dos dados sobre AT e a gravidade da lesão, bem como, para suporte à tomada de decisão, tais como modelos lineares e logísticos, mineração de dados e árvores de decisão^{4,17,18,19,20}.

O objetivo deste estudo consistiu em elaborar um modelo de apoio decisão aplicado ao atendimento pré-hospitalar, utilizando a escala AIS, para definir a gravidade da lesão provocada pelo AT, assim como descrever as características dos acidentes e das suas vítimas, ocorridos em João Pessoa, Paraíba.

Métodos

O desenho de investigação epidemiológica adotado é descritivo, baseado em dados institucionais com estratégia de observação seccional^{21,22}.

Quanto à população do estudo, consistiu de vítimas de acidente de trânsito atendida pelo SAMU 192, em João Pessoa, no ano de 2010. Quanto ao recorte temporal, considerou-se três meses (janeiro, abril e junho) selecionados

por conveniência devido a disponibilidade dos instrumentos de coleta (FRM) para consulta e também pelo grande volume de dados de acidentes de trânsito.

O estudo é documental cuja unidade de análise foi a Ficha de Regulação Médica (FRM) preenchida pela equipe SAMU 192 com as informações da vítima, fato que caracteriza o levantamento de dados como secundário.

A FRM possui os seguintes grupos de variáveis: características do acidente (data da ocorrência, endereço da ocorrência, tipo de unidade de salvamento, destino da vítima, apoio, natureza do acidente, veículos envolvidos); características da vítima (idade, sexo, uso de substâncias psicotrópicas) e características das lesões resultantes do AT (lesões, nível de consciência, orientação e parte do corpo atingido). Parte do corpo foi categorizada em: abdome/pelve, cabeça/pescoço, face, membros e tórax.

Esses dados foram coletados na base de operações do SAMU 192, e transcritos para planilha eletrônica (BrOfficeCalc 3.2). Em seguida realizou-se a análise estatística descritiva, conforme o caso foram calculadas médias, distribuições de frequências, percentuais e também gerou-se gráfico.

Para a classificação segundo a AIS, o ferimento precisava estar associado a uma região do corpo (abdome/pelve, cabeça/pescoço, face, membros e tórax) a partir dessa associação tem-se o valor da AIS, por isso, foi criada a variável "AIS" que admite os valores de zero a seis, sendo este o valor que o modelo de decisão deverá prever. Durante o preenchimento da variável AIS, no banco de dados, levou-se em consideração os valores contidos nas seguintes variáveis: "PARTE_CORPO" (1, 2 e 3); "ORIENTAÇÃO" e "NÍVEL_CONSCIÊNCIA".

Para a parte descritiva do estudo, foram utilizadas todas as variáveis disponíveis nas FRM. Com relação à definição do modelo de decisão, optou-se por utilizar apenas as variáveis relativas às lesões descritas no Quadro 1. Além disso, 48 tuplas do banco de dados foram ignoradas no momento da implementação do modelo, por apresentarem valores faltantes nos atributos objetivos.

Quadro 1 - Descrição das variáveis utilizadas na implementação da árvore de decisão.

Variável	Atributos preditivos
LESÃO	escoriação; cefaleia; contusão articular; contusão muscular; corte; dor muscular; edema; entorse; estiramento muscular; fratura completa; fratura exposta; fratura incompleta; hematoma; hemorragia; laceração; luxação; NSA*; PCR*; perfuração; queimadura; suspeita fratura; TCE*; TRM*.
PARTE_CORPO (1, 2 e 3)	abdome/pelve; cabeça/pescoço; face; membros; tórax; NSA*.
ORIENTAÇÃO	orientado; algo desorientado; não especificado; NSA*
NÍVEL_CONSCIÊNCIA	consciente; inconsciente; não especificado; outro.
Variável	Atributos objetivos
AIS	1; 2; 3; 4; 5; 6.

(*) Nota: NSA- Não se aplica; PCR- Parada cardiorrespiratória; TCE- Traumatismo cranioencefálico; TRM-Traumatismo raquimedular.

Na definição do modelo de decisão, foi adotado o pacote WEKA (*Waikato Environment for Knowledge Analysis*) versão 3.6.3. Este *software* possui código aberto e é amplamente utilizado no meio acadêmico^{23,24}. Possui vários algoritmos de modelos de decisão, tais como: J48, Id3, BFTree, UserClassifier, entre outros. Após vários testes, o algoritmo que apresentou melhor resultado da estatística *Kappa* foi o J48, por isso optou-se por sua utilização. O J48 é um algoritmo de indução de árvore de decisão que foi desenvolvido em JAVA na já mencionada ferramenta WEKA e é baseado no algoritmo C4.5, criado por Quinlan²⁴.

A estatística *Kappa* pondera as concordâncias, considerando erros e acertos da decisão a partir de uma referência. Essa estatística é obtida através de²⁵:

$$\bar{K} = \frac{P_o - P_c}{1 - P_c}$$

$$P_o = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n m_{ii}$$

$$P_c = \frac{1}{N^2} \sum_{k=1}^n \left(\sum_{j=1}^n m_{jk} \times \sum_{j=1}^n m_{kj} \right)$$

Onde:

\bar{K} é o coeficiente kappa,

n é o número de colunas (e linhas) em uma matriz de classificação,

m_{ij} é o elemento (i, j) da matriz de classificação,

N é o número total de observações²⁵.

A árvore de decisão é uma estrutura em árvore hierárquica, usada para tomar decisões baseado em questões sobre as informações disponíveis. Pode ser utilizada para classificação de dados, predição de saídas e geração de regras de classificação de fácil compreensão, além de possibilitar a visualização gráfica das consequências das decisões²⁶.

Simplificadamente, a geração dessas regras ocorre de modo que cada tupla do banco de dados é um nó da árvore e cada decisão é uma folha. Para a extração da regra de classificação, percorre-se a árvore de decisão no sentido da raiz à folha, ou seja, tomando por base a Figura 1, teríamos as seguintes regras:

- Se *Atributo* = X1 Então *Decisão* = *Classe1*
- Se *Atributo* = X2 Então *Decisão* = *Classe2*

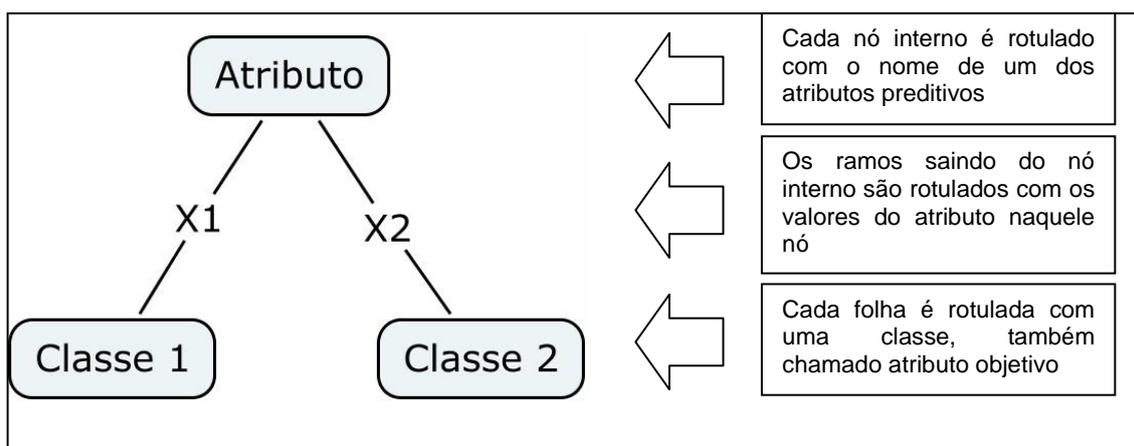


Figura 1 – Estrutura da árvore de decisão
 Fonte: Adaptado de Carvalho (2005)46

O propósito da árvore de decisão aqui implementada consiste em estimar a gravidade dos traumas gerados nas vítimas de AT em João Pessoa a partir de uma base de conhecimento consistente, que juntamente com as informações passadas pelo serviço 192 e a gravidade presumida pelo médico regulador, obtém-se a decisão final cujo elemento decisor é o médico regulador. Por esta razão, diz-se que o modelo, aqui proposto, é de apoio à decisão, pois o modelo não decide a gravidade do caso, mas sim auxilia o médico regulador a fazê-lo.

Assim, diante de uma situação de emergência real em circunstância semelhante às já experimentadas, o modelo de suporte à decisão desenvolvido pode apoiar as seguintes decisões do médico regulador: qual equipe, qual tipo de ambulância e para que hospital a vítima deve ser encaminhada. Considerando que a partir da definição da gravidade do caso originam-se todas as outras decisões do médico regulador.

Quanto aos aspectos éticos referenciados na resolução 196/96, o projeto do estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa, do Centro Universitário de João Pessoa (CEP/UNIPÊ), sendo aprovado em sua 35ª Reunião Ordinária, realizada em 16/02/2011.

Resultados

Foram atendidas 1094 vítimas de AT pelo SAMU 192 no período da pesquisa, quando 95% desses atendimentos foram realizados em Unidades de Suporte Básico que continham em sua equipe de salvamento condutores e técnicos em emergência médica. A maioria dessas vítimas foi encaminhada para algum hospital de referência em trauma, o Hospital de Emergência e Trauma Senador Humberto Lucena (47,6%), seguido do Complexo Hospitalar Governador Tarcísio Burity (31,2%), ambos localizados em João Pessoa.

Com relação às vítimas, 76% delas eram do sexo masculino; 13% apresentaram sinais de uso de álcool; e a faixa etária mais atingida foi entre 20

e 39 anos (60%). Em todas as naturezas de AT, essa faixa etária apresentou-se à frente das demais; em contrapartida, as menos atingidas foram a de crianças com menos de 10 anos (3,9%) e a de idosos, que compreende a faixa de 60 anos ou mais, (4,1%) (Gráfico 1).

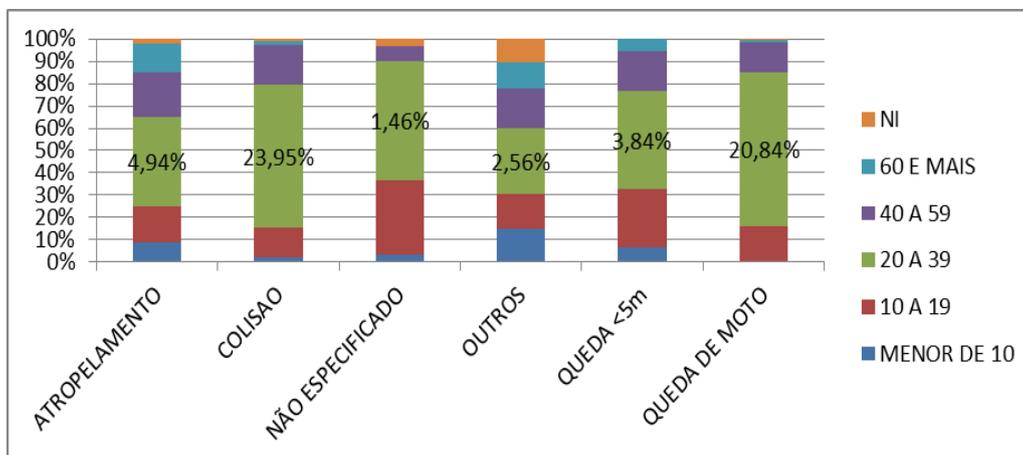


Gráfico 1 - Distribuição dos atendimentos do SAMU 192 às vítimas de AT, segundo a natureza, agrupados por faixa etária. João Pessoa-PB (janeiro, abril e junho do ano de 2010).

Quanto à natureza do acidente, a mais frequente foi a queda de moto, com 51% dos atendimentos, seguida pelas colisões com 24%, entretanto, salienta-se que dentre as colisões, se forem consideradas todas as que apresentam algum envolvimento com motocicletas (carro x moto, moto x moto, ônibus x moto), aquele percentual aumenta para 69%.

Com relação à distribuição por dia da semana, os dias que correspondem ao fim da semana (sexta, sábado e domingo), representaram maioria (52%) dos atendimentos.

Os dados referentes às lesões, tais como parte do corpo, orientação, nível de consciência e AIS encontram-se na Tabela 1. A parte do corpo mais atingida foram os membros (56,3%). Ainda com relação a essa variável, foram registrados 40 casos NSA, em que a equipe do SAMU 192 verificou que a vítima não apresentava nenhum ferimento. Em virtude disso, para esses casos, o AIS atribuído foi zero. Dos 6 óbitos registrados no período do estudo, em 4 não foi informada a região do corpo que foi atingida.

No momento do acidente, a maioria das vítimas estava orientada (77,8%), consciente (84,8%) e com AIS 1 (62,9%). Nos 4 casos em que a parte do corpo atingida não foi informada, embora tenham apresentado lesões, não foi atribuído o AIS.

Tabela 1 - Características referentes às lesões em vítimas de AT atendidas pelo SAMU 192 nos meses de janeiro, abril e junho de 2010 em João Pessoa-PB.

Variável	N(1094)	%
Parte do corpo	75	6,9
Abdome/pelve	203	18,6
Cabeça/pescoço	88	8,0
Face	616	56,3
Membros	40	3,7

Não se aplica (NSA)	8	0,7
Não informado (NI)	64	5,8
Tórax		
Orientação		
Algo orientado	45	4,1
Desorientado	1	0,1
Não especificado	172	15,7
NSA	25	2,3
Orientado	851	77,8
Nível de Consciência		
Consciente	928	84,8
Inconsciente	14	1,3
Outro	7	0,6
Não especificado	145	13,3
AIS		
0	40	3,7
1	684	62,5
2	283	26,0
3	66	6,0
4	7	0,6
5	0	0,0
6	6	0,5
NI	8	0,7

A árvore de decisão gerada, possui 1046 instâncias (vítimas de AT), 6 atributos preditivos (LESÃO, NÍVEL DE CONSCIÊNCIA, ORIENTAÇÃO, PARTE DO CORPO 1, PARTE DO CORPO 2 E PARTE DO CORPO 3) e 1 atributo objetivo (AIS). Este modelo conseguiu classificar corretamente 1004 AIS (95,98%), com 42 erros (4,01%). Com relação à estatística *Kappa*, medida de qualidade do modelo, apresentou 0,9175 de concordância.

A matriz de classificação, outra medida de qualidade do modelo, mostrou maiores quantidades de discordância nas previsões do AIS 3. Das 63 vítimas que deveriam apresentar AIS 3, o modelo errou 23, dos quais, em 21 ele atribuiu AIS 2 e em 2 atribuiu AIS 1. Dentre as lesões, a luxação apresentou maior número de discordância, dos 45 casos de luxação registrados o modelo classificou erradamente 20, isso se explica, pois, conforme já explicitado a AIS é atribuída segundo as regiões corpóreas: “ABDOME/PELVE”; “CABEÇA/PESCOÇO”; “FACE”; “MEMBROS” e “TÓRAX”¹⁴ entretanto luxação de membros superiores tem AIS 2 e Inferiores AIS 3¹³, como as variáveis não permitiram esse detalhamento o sistema não pôde fazer essa diferenciação.

A árvore de decisão gerada pelo J48 apresentou tamanho 32 e um número de folhas igual a 29, ou seja, através dela, pôde-se extrair 29 regras de classificação. Um fragmento dessa árvore de decisão pode ser observado na Figura 2, a partir do qual podem-se extrair as seguintes regras:

- Se LESÃO=TCE e ORIENTAÇÃO=Orientado então AIS=2, nessa situação foram encontrados 14 casos no banco de dados;

- Se LESÃO=TCE e ORIENTAÇÃO=Não Orientado então AIS=3, nessa situação foram encontrados 9 casos no banco de dados;
- Se LESÃO=TCE e ORIENTAÇÃO=Não especificado então AIS=3, nessa situação foram encontrados 7 casos dos quais 1 foi classificado erradamente;
- Se LESÃO=TCE e ORIENTAÇÃO=NSA e NÍVEL DE CONSCIÊNCIA=Consciente então AIS=2, não houve nenhum caso com essas características;
- Se LESÃO=TCE e ORIENTAÇÃO=NSA e NÍVEL DE CONSCIÊNCIA=Inconsciente então AIS=3, nessa situação foram encontrados 3 casos no banco de dados;
- Se LESÃO=TCE e ORIENTAÇÃO=NSA e NÍVEL DE CONSCIÊNCIA=Não especificado então AIS=3, não houve nenhum caso com essas características;
- Se LESÃO=TCE e ORIENTAÇÃO=NSA e NÍVEL DE CONSCIÊNCIA=Outro então AIS=6, nessa situação foram encontrados 2 casos no banco de dados

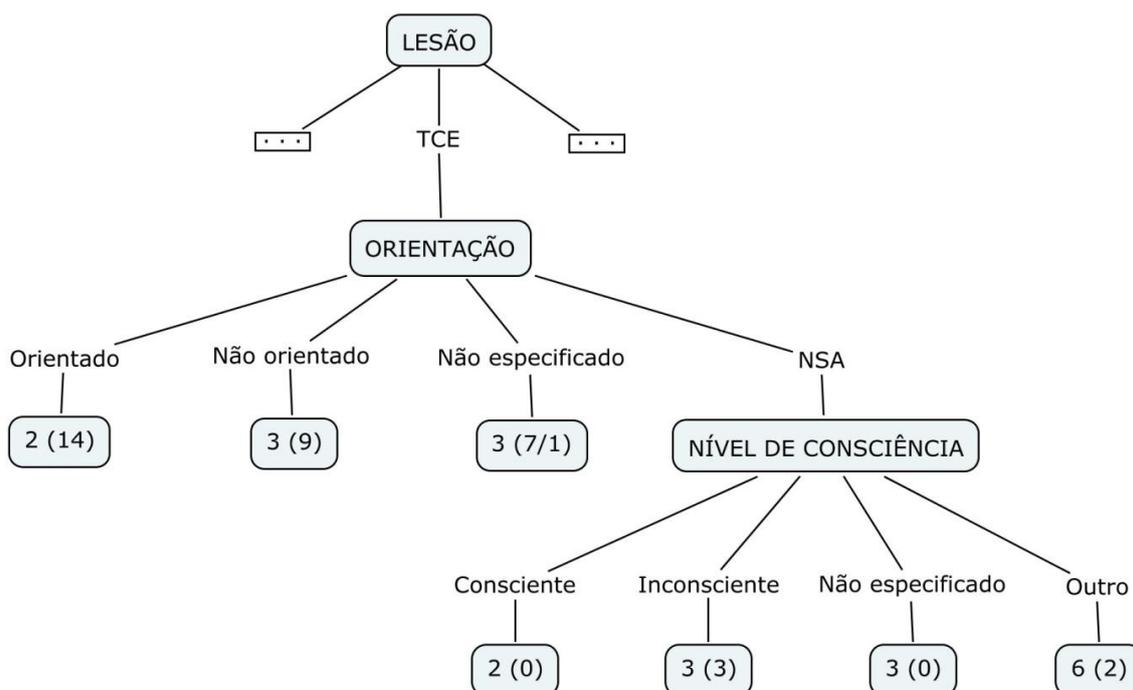


Figura 3 – Fragmento da árvore de decisão na situação em que Lesão=TCE para as vítimas de AT atendidas pelo SAMU 192 em João Pessoa-PB, 2010.

Discussão

No nosso estudo, a maioria das vítimas atendidas pelo SAMU 192 foi do sexo masculino, com idade compreendida entre 20 e 39 anos. Seguindo esse comportamento, outros estudos^{27,28,29,30} apresentaram resultados semelhantes. Cabral²⁹, em seu estudo realizado na Cidade de Olinda-PE, relata que as vítimas do sexo masculino totalizaram 78,9% e que os adultos entre 20 e 39

anos perfizeram 65% do total de atendimentos pelo SAMU 192. O Ministério da Saúde² reporta que, dos 35.084 óbitos causados por AT, no Brasil no ano de 2004, 81,5% foram pessoas do sexo masculino.

Com relação à qualidade do modelo, tanto o percentual de acerto (95,98%) quanto a estatística Kappa (91,75%), apresentaram resultados satisfatórios. Do mesmo modo, foram encontrados na literatura alguns trabalhos utilizando árvores de decisão, na área da saúde, que apresentaram resultados exitosos^{24,31}, dentre eles cita-se um estudo realizado no Estado de Minas Gerais, cujo objetivo foi prever a prevalência da esquistossomose utilizando variáveis de sensoriamento remoto, climáticas e socioeconômicas. O modelo conseguiu classificar corretamente 91,3% das prevalências²⁴.

Outro estudo avaliou a qualidade de três modelos: regressão logística, redes neurais e árvore de decisão, no auxílio ao diagnóstico em cardiopatia isquêmica. O modelo deveria classificar o paciente como doente e não doente, para isso, adotou variáveis clínicas, tais como, sexo, idade, fator de risco e outros. Os melhores resultados encontrados, nesse estudo, apontaram para a árvore de decisão, que apresentou sensibilidade de 100%, especificidade de 42% e taxa de acerto de 84,5%³². Modelos probabilísticos foram usados para gravidade das lesões em motociclistas, com resultados satisfatórios¹⁵.

Outro estudo comparou dois modelos de função logarítmica como metodologias de modelagem de novos acidentes, o melhor deles apresentou 61% de acertos¹⁸. Já Galvão e Marin²⁰ utilizaram mineração de dados como ferramenta de análise de dados sobre acidentes de trânsito para subsidiar o processo de tomada decisória.

Sohn e Shin aplicaram três técnicas de mineração de dados (redes neurais, regressão logística e árvore de decisão) para selecionar um conjunto de fatores influentes e construir modelos de classificação de gravidade do AT, não apresentando diferenças entre as respectivas acurácias¹⁹. A árvore de decisão foi utilizada, em outro estudo, para modelar o custo econômico das lesões produzidas por AT, em vítimas fatais e não fatais, com ou sem invalidez⁵.

Os resultados referentes à árvore de decisão mostraram que, a partir de variáveis relevantes na definição do AIS, foi possível a extração de regras de classificação, as quais poderão ser utilizadas para auxiliar a tomada de decisão do médico regulador do SAMU 192. Nenhuma das regras geradas utilizou as variáveis preditivas PARTE DO CORPO 1, PARTE DO CORPO 2 e PARTE DO CORPO 3, isso ocorre quando a variável é dependente ou irrelevante para o modelo, assim retirá-las, para essa base de dados, não implica em prejuízo na taxa de acerto. Com relação às variáveis ORIENTAÇÃO e NÍVEL DE CONSCIÊNCIA, elas foram necessárias apenas quando a lesão foi do tipo TCE (Figura 2). Para os demais casos, apenas o tipo da lesão foi suficiente para decidir sua gravidade.

Quanto ao uso do álcool, foi encontrada na literatura a relação entre o acidente de trânsito e o uso do álcool^{3,30,33,34}. Sendo considerado um fator de risco dirigir sob o efeito dessa substância, principalmente se, somado a isso, tiver sonolência, excesso de velocidade e falta de experiência na direção veicular^{33,35}. A implantação na Brasil da chamada Lei Seca, em 2008, resultou em uma redução da mortalidade (-22,6%) e da internação hospitalar (-23,2%)

motivada por AT, no segundo semestre de 2008, quando comparada ao mesmo período de 2007³⁵. Contudo, o que se percebe é que mesmo o Brasil apresentando um amplo conjunto de diplomas legais, carece de fiscalização, pois há cidades brasileiras que não possuem sequer etilômetro, equipamento fundamental para aplicação da lei³³.

Quanto à natureza do acidente, Barros e colaboradores³⁷ obtiveram dados semelhantes aos nossos resultados, constatando que, das 2.057 vítimas acidentadas, registradas em boletins de ocorrência, a maioria ocupava motocicleta (30,3%) ou automóvel (29,9%).

Malvestio e Sousa¹⁰ destacam o elevado percentual de envolvimento de motocicletas (30,9%), quando comparado aos carros de passeio (18,9%), vans ou caminhões (2,3%) nos AT. Alguns autores relatam que cada vez mais as empresas oferecem inúmeras facilidades como baixo custo e financiamentos diversos para a aquisição de motocicletas, sem que haja, no entanto, um investimento maior na segurança dos indivíduos que a utilizam³⁸.

Com relação à distribuição por dia da semana, a soma dos atendimentos ocorridos em sexta-feira, sábado e domingo correspondeu a 52% do total. Várias pesquisas estratificaram os AT por dias da semana e verificaram ocorrência maior nos finais de semana, corroborando com os nossos achados^{37, 39, 40}.

Os membros, tanto superiores quanto inferiores, foram a região corpórea mais atingida (56,3%), seguida por cabeça/pescoço (18,6%). Ramos⁴¹ observou que a maioria das lesões ocorreu na superfície externa (35,9%) e em cabeça/pescoço (35,3%).

O trauma que afeta a cabeça é uma das maiores causas de morbimortalidade em todo o mundo. Os AT são os maiores responsáveis pelo traumatismo crânioencefálico (TCE) e este apresenta um elevado grau de importância em virtude da gravidade e da mortalidade do politraumatizado^{42,43}. No estudo realizado em um hospital público, no município de Jequié/BA, os acidentes de trânsito foram apontados como a principal causa de TCE, sendo os acidentes automobilísticos responsáveis por 53,33% e os atropelamentos por 13,33%.⁴⁴

Um estudo envolvendo motociclistas verificou que a área corpórea mais atingida por lesões foi os membros inferiores (59,70%), seguida dos superiores (41,79%). O referido estudo acrescenta ainda que, para os motociclistas, os membros são justamente as regiões mais desprotegidas, uma vez que o equipamento de segurança utilizado oferece proteção somente à região da cabeça⁴⁵. Sallum e Koizurni¹⁴ encontraram nos ocupantes de moto o maior percentual de lesões em membros/cintura pélvica (50,56%), e entre os pedestres, evidenciou-se a região da cabeça/pescoço (29,43%).

A maioria das vítimas de AT apresentou lesões de gravidade leve, AIS 1 (62,5%) e lesões de gravidade moderada, AIS 2 (25,9%), representando um total de 88,4% das lesões. Em uma pesquisa sobre gravidade do trauma em AT ocorridos em Natal/RN, observou-se que, das 1645 lesões, 41,52% eram do tipo AIS 2 (moderada) e 38,8% do tipo AIS 1 (leve)⁴¹.

Dados semelhantes foram encontrados em outro estudo, evidenciando lesões de gravidade leve e moderada como as mais frequentes¹². Em pesquisa

realizada na Coreia do Sul, foi mostrado que lesões AIS ≥ 3 , localizadas na cabeça, estão mais presentes entre vítimas que fizeram uso de álcool³⁵..

Considerações Finais

A utilização da árvore de decisão como modelo de apoio à decisão do médico regulador torna possível a redução da subjetividade nas decisões desse profissional maximizando sua probabilidade de acerto e a consequente redução da morbimortalidade acarretada pelo acidente de trânsito.

As repercussões esperadas com a adoção da árvore de decisão elaborada são: a redução do custo dos atendimentos, a redução do tempo de resposta e a consequente melhoria da qualidade desses atendimentos.

Trata-se de um estudo inédito, na cidade de João Pessoa, por se tratar de um estudo populacional da morbidade por acidente de trânsito e por adotar, para este fim, o SAMU 192 como fonte de dados.

O estudo alcançou os objetivos propostos e seus achados podem contribuir para uma melhor compreensão da morbidade por acidente de trânsito, subsidiando políticas e ações de saúde específicas para o problema do trânsito. Essas ações podem ser articuladas em conjunto com os hospitais e sistemas de atendimento de urgência.

Referências

1. World Health Organization (WHO). World Report on Road Traffic Injury Prevention: Summary/edited by Peden, Margie [et al.]. WHO, Geneva;2004.
2. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2007.
3. Morland J, Steentoft A, Simonsen KW, Ojanpera I, Vuori E, Magnusdottir K, et al. Drugs related to motor vehicle crashes in northern European countries: A study of fatally injured drivers. *Accident Analysis and Prevention*. 2011; 43:1920-6.
4. Stenbacka M, Leifman A, Dalal K, Jansson B. Early predictors of injury mortality among Swedish conscripts. A 35-year cohort study. *Accident Analysis and Prevention*. 2011; 43:228-34.
5. Pérez-Núñez R, Híjar-Medina M, Heredia-Pia I, Jones S, Silveira-Rodrigues EM. Economic impact of fatal and nonfatal road injuries in Belize in 2007. *Rev Panam Salud Publica*. 2010; 28(5):326-36.
6. Brasil. IPEA/DENATRAN/ANTP. Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras. Relatório executivo. Brasília; 2006.
7. Gomes RJ. Análise espacial dos acidentes de trânsito no município de Vitória utilizando Sistema de Informações Geográficas [dissertação]. [Espírito Santo]: Universidade Federal do Espírito Santo 2008. 168p p..
8. Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) [Internet]. Banco de dados dos Sistemas de Informações sobre

Mortalidade (SIM). 2009. [Citado 2011 ago 20]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br>

9. Brasil. Ministério da Saúde. Política nacional de atenção às urgências. – 3. ed. ampl. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006. 256 p.
10. Malvestio MAA, Sousa RMC. Suporte avançado à vida: atendimento a vítimas de acidentes de trânsito. *Rev Saúde Pública*. 2002;36(5):584-9.
11. Association for the Advancement of Automotive Medicine. AAM Publications. AAAM. [Citado 2011 ago 20]. Disponível em: www.carcrash.org
12. Butcher N, Balogh ZJ. AIS>2 in at least two body regions: A potencial new anatomical definition of polytrauma. *Injury* (2011), doi: 10.1016/j.injury.2011.06.029
13. Hernández-Tejedor A, García-Fuentes C, Toral-Vázquez D, Chico-Fernández M, Alted-López E. Diferencias em el mecanismo y patrón lesional, gravedad y evolución de los pacientes politraumatizados em función del género. *Med Intensiva*. 2008;32(7):337-41
14. Sallum AMC, Koizumi MS. Natureza e gravidade das lesões em vítimas de acidente de trânsito de veículo a motor. *Rev Esc Enf USP*. 1999; 33(2):157-64.
15. Salottolo K, Settell A, Uribe P, Akin S, Slone DS, O'Neal E, et al. The impact of the AIS 2005 revision on injury severity scores and clinical outcome measures. *Injury, Int J Care Injured*. 2009;40:999-1003.
16. Stewart KE, Cowan LD, Thompson DM. Changing to AIS 2005 and agreement of injury severity scores in a trauma registry with scores based on manual chart review. *Injury, Int J Care Injured*. 2011; 42:934-9.
17. Savolainen P, Mannering F. Probabilistic models of motorcyclists' injury severities in single- and multi-vehicle crashes. *Accident Analysis and Prevention*. 2007; 39:955-63.
18. Couto A, Ferreira S. A note on modeling road accident frequency: A flexible elasticity model. *Accident Analysis and Prevention*. 2011; 43:2104-11.
19. Sohn SY, Shin H. Pattern recognition for road traffic accident severity in Korea. *Ergonomics*. 2001; 44(1):107-17.
20. Galvão ND, Marin HF. Características das vítimas de acidentes de trânsito por meio da técnica da mineração de dados. *J Health Inform*. 2010, out-dez; 2(4):102-7.
21. Medronho AM, Carvalho DM, Bloch KV, Luiz RR, Werneck GL. *Epidemiologia*. 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2009. 685 p.
22. Rouquayrol, MZ, ALMEIDA FILHO N. *Epidemiologia & Saúde*. 6. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 2003.
23. WEKA – University of Waikato. Weka 3: Data Mining Software in Java. [Citado em 2011 Ago 17]. Disponível em: <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>.
24. Martins FT, Dutra LV, Freitas CC, Guimarães RJPS, Moura ACM, Scholte RGC, et al. Uso de árvore de decisão para predição da prevalência de esquistossomose no Estado de Minas Gerais, Brasil. *Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*; 2007 Abr; Florianópolis, Brasil, 21-26 INPE, p. 2841-8.
25. Cohen JA. Coefficient of agreement for nominal scales. *Educ Psychol Meas* 1960; 20:37-46.
26. Santana AL. Projeto e implementação de um sistema de suporte à decisão para o observatório de saúde da Amazônia. [Dissertação]. [Pará]: Universidade Federal do Pará; 2005. 62 p
27. Nathens AB, Jurkovich GJ, Cummings P, Rivara FP, Maier RV. The effect of organized systems of trauma care on motor vehicle crash mortality. *JAMA*, 2000; 283:1990-4.

28. Silva RMM, Rodriguez TDM, Pereira WSB. Os acidentes de trânsito em Porto Velho: uma epidemia que afeta o desenvolvimento regional. *Rev. Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*. 2009; 5(2):164-85.
29. Cabral APS. Serviço de Atendimento Móvel de Urgência: um observatório dos acidentes de transporte terrestre. [Dissertação]. [Recife]: Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz; 2009. 108 p.
30. Almeida A. P. B. Análise da mortalidade e dos anos potenciais de vida perdidos por acidentes de transporte terrestre no estado de Pernambuco – 1998 a 2007. [Dissertação]. [Recife]: Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz; 2010. 175 p.
31. Razavi AR, Gill H, Ahlfeldt H, Shahsavari N. Predicting metastasis in breast cancer: comparing a decision tree with domain experts. *J Med Syst*. 2007; 31:263-73.
32. Ó VT, Tinós R, Martinez EZ. Comparação entre Métodos de Auxílio ao Diagnóstico em Cardiopatia Isquêmica [CD-ROM]. Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba; 2002.
33. Reichenheim ME, Souza ER, Moraes CL, Jorge MHPM, Silva CMFP, Minayo MCS. Violência e lesões no Brasil: efeitos, avanços alcançados e desafios futuros. *Saúde no Brasil*. 2011; 6 (Supl 5): 75-89.
34. Modelli MES, Pratesi R, Tauil PL. Alcoolemia em vítimas fatais de acidentes de trânsito no Distrito Federal, Brasil. *Rev Saúde Pública* 2008; 42(2):350-2.
35. Choi Y, Jung K, Eo E, Lee D, Kim J, Shin D, et al. The relationship between alcohol consumption and injury in ED trauma patients. *American Journal of Emergency Medicine*. 2009; 27:956-60.
36. Malta DC, Silva MMA, Lima CM, Soares Filho AM, Montenegro MMS, Mascarenhas MDM, et al. Impacto da legislação restritiva do álcool na morbimortalidade por acidentes de transporte terrestre – Brasil, 2008. *Epidemiol Serv Saúde*. 2010; 19: 77–8.
37. Barros AJD, Amaral RL, Oliveira MSB, Lima SC, Gonçalves EV. Acidentes de trânsito com vítimas: sub-registro, caracterização e letalidade. *Cad. Saúde Pública*. 2003; 19(4):979-86.
38. Anjos KC, Evangelista MRB, Silva JS, Zumiotti AV. Paciente vítima de violência no trânsito: Análise do perfil socioeconômico, características do acidente e intervenção do serviço social na emergência. *Acta Ortop Bras*, 2007; 15 (5):262-6.
39. Pereira WAP, Lima MADS. Atendimento pré-hospitalar: caracterização das ocorrências de acidente de trânsito. *Acta Paul Enferm*. 2006; 19(3):279-83.
40. Oliveira ZC, Mota ELA, Costa MCN. Evolução dos acidentes de trânsito em um grande centro urbano, 1991-2000. *Cad. Saúde Pública*. 2008; 24(2):364-72.
41. Ramos CS. Caracterização do acidente de trânsito e gravidade do trauma: um estudo em vítimas de um hospital de urgência em Natal/RN. [Dissertação]. [Natal]: Universidade Federal do Rio Grande do
42. Norte. Centro de Ciências Sociais da Saúde. Programa de Pós-graduação em Enfermagem. 2008. 117p.
43. Farage L, Colares VS, Capp Neto M, Moraes MC, Barbosa MC, Branco Júnior JA. As medidas de segurança no trânsito e a morbimortalidade intra-hospitalar por traumatismo cranioencefálico no Distrito Federal. *Rev Assoc Med Bras*. 2002; 48(2):163-6.
44. Sequeira C, Tavares J. Prevalência dos comportamentos de risco e ocorrência/gravidade do politraumatizado. *Revista Portuguesa de Medicina Intensiva*. Lisboa. 2003; 12(1):200-08.

45. Gomes IO, Reis LA, Meira CHM. Perfil dos pacientes acometidos por trauma cranioencefálico admitidos em um hospital público do município de Jequié na Bahia. Rev.Saúde.Com 2011; 7(1): 14-22.
46. Oliveira NLB, Sousa RMC. Diagnóstico de lesões e qualidade de vida de motociclistas, vítimas de acidente de trânsito. Rev. Latino-Am Enfermagem. 2003; 11(6):749-56.
47. Carvalho DR. Árvore de Decisão / Algoritmo genético para tratar o problema de pequenos disjuntos em classificação de dados. [Tese]. [Rio de Janeiro]: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2005. 173 p.

Endereço para correspondência

Av. João Cirilo da Silva, s/n Cond. Vila Real, casa 347 –
Altiplano.
João Pessoa-PB
CEP: 58046-915

Recebido em 14/12/2011

Aprovado em 29/08/2012