



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA  
MESTRADO EM MODELOS DE DECISÃO E SAÚDE

**MODELO DE SUPORTE À DECISÃO APLICADO AO ATENDIMENTO  
DAS VÍTIMAS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO  
NA CIDADE DE JOÃO PESSOA**

Rackynelly Alves Sarmiento Soares

**João Pessoa/PB  
2012**

**RACKYNELLY ALVES SARMENTO SOARES**

**MODELO DE SUPORTE À DECISÃO APLICADO AO ATENDIMENTO  
DAS VÍTIMAS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO  
NA CIDADE DE JOÃO PESSOA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Modelos de Decisão e Saúde da Universidade Federal da Paraíba como requisito para obtenção do título de mestre.

**Orientadores:**

Prof. Dr. Ronei Marcos de Moraes

Prof. Dr. Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna

**JOÃO PESSOA  
2012**

S676m Soares, Rackynelly Alves Sarmento.

*Modelo de suporte à decisão aplicado ao atendimento das vítimas de acidentes de trânsito na cidade de João Pessoa / Rackynelly Alves Sarmento Soares.-- João Pessoa, 2012.*

104f. : il.

Orientadores: Ronei Marcos de Moraes, Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna  
Dissertação (Mestrado) – UFPB/CCS

1. Acidentes de trânsito – atendimento médico. 2. Vítimas – atendimento inicial. 3. Tomada de decisão. 4. Gravidade - vítimas – definição.

UFPB/BC

CDU: 656.081:616-082(043)

**RACKYNELLY ALVES SARMENTO SOARES**

**MODELO DE SUPORTE À DECISÃO APLICADO AO ATENDIMENTO  
DAS VÍTIMAS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO  
NA CIDADE DE JOÃO PESSOA**

**Data da Aprovação:** João Pessoa 27 de fevereiro de 2012

Banca Examinadora

---

Prof. Dr. Ronei Marcos de Moraes  
Orientador

---

Prof. Dr. Rodrigo Pinheiro de Toledo Viana  
Orientador

---

Prof. Dr. Cesar Cavalcanti da Silva  
Membro Interno

---

Prof. Dr. João Agnaldo do Nascimento  
Membro Interno

---

Prof. Dr. Benjamin Rene Callejas Bedregal  
Membro Externo (UFRN)

*À minha doce Sophia*

*Ao meu amado (e compreensivo) esposo Rommel.*

*Bênçãos de Deus Pai em minha tão tribulada vida, um descanso, um suspiro aliviado...*

*O que posso dizer para mostra-lhes o tamanho desse amor? Nada.*

## Sonho impossível

"Sonhar  
Mais um sonho impossível  
Lutar  
Quando é fácil ceder  
Vencer  
O inimigo invencível  
Negar  
Quando a regra é vender  
Sofrer  
A tortura implacável  
Romper  
A incabível prisão  
Voar  
Num limite improvável  
Tocar  
O inacessível chão  
É minha lei, é minha questão  
Virar esse mundo  
Cravar esse chão  
Não me importa saber  
Se é terrível demais  
Quantas guerras terei que vencer  
Por um pouco de paz  
E amanhã, se esse chão que eu beijei  
For meu leito e perdão  
Vou saber que valeu delirar  
E morrer de paixão  
E assim, seja lá como for  
Vai ter fim a infinita aflição  
E o mundo vai ver uma flor  
Brotar do impossível chão"

Chico Buarque

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me permitir chegar até aqui, quando todas as lógicas e razões sugeriam o contrário - afinal nenhuma folha cai se não tiver Sua permissão, nenhum “sonho impossível” torna-se realidade sem a Sua bênção.

À minha família, em especial à D. Terezinha – um anjo aqui na terra - pelo apoio incondicional e altruísta ao longo desse mestrado, e até bem (...) antes disso.

Aos meus orientadores, Prof. Dr. Ronei Marcos de Moraes e Prof. Dr. Rodrigo Pinheiro de Toledo Vianna por creditarem em mim a confiança que nem eu mesma acreditava merecer.

Ao Prof. Dr. César Cavalcanti da Silva, pelo exemplo de competência e seriedade no exercício da docência e pelas minuciosas sugestões na defesa deste trabalho.

Ao Prof. Dr. João Agnaldo do Nascimento, pelas valorosas contribuições e sugestões, desde a qualificação do projeto.

À professora Dra. Rilva Lopes de Sousa Muñoz, pelas valiosas sugestões na revisão deste estudo. A senhora reacendeu em mim a paixão pela pesquisa, paixão esta que quase deixei morrer devido ao cansaço e aos atropelos da vida. Obrigada por ser o modelo exato da docente que pretendo ser um dia.

Aos amigos mais próximos do mestrado, Vânia e Aliba (Allyevison Cavalcanti) pela troca de conhecimento, pelos trabalhos “extras” elaborados os quais contribuíram fortemente para a minha formação.

E aos mais distantes, mas não menos importantes: Daniella Pimentel, Danielly Alves, Elídio Vanzella, Giulyana Bezerra, Juliana Abath, Lavoisier Medeiros, Priscila Gambarra, Rafaela Pereira, Raquel Negreiros. Vocês tornaram mais ameno esse percurso de minha vida me ajudando a retirar a maioria das pedras que por ali estavam.

Aos professores do mestrado pelos ensinamentos, apoio e paciência. Por cada um dos senhores carrego o respeito, a admiração e a boa impressão de um desafio superado.

Ao SAMU, pela disponibilidade das Fichas de Regulação Médica, em especial a Gilmore por mostrar-se pronto a ajudar sempre até mesmo nas situações de “urgência, emergência e trauma”.

À UFPB, por conceder “horário especial para funcionário estudante” tornando viável a continuidade de minha pesquisa.

Aos colegas do LEAPIG, pela “paradinha para o café”, momentos de descontração em meio a tanta estatística e geoprocessamento.

A Jorge Brito, pela ajuda com a tabulação dos dados, sem o seu comprometimento

eu não teria conseguido.

Ao inusitado amigo, Francisco Roque, pela ajuda com as normas da ABNT. Sua contribuição foi fundamental para me manter tranquila nos momentos finais deste trabalho.

A todos aqueles que contribuíram para o “pleno” êxito deste trabalho.



## RESUMO

Os acidentes de trânsito 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. A proposta deste estudo é elaborar um modelo de suporte à decisão que auxilie o profissional médico regulador na tarefa de definir a gravidade da lesão provocada por esse agravo à saúde. No estudo analisaram-se todas as vítimas de acidentes de trânsito atendidas pelo Serviço de Atendimento Médico de Urgência (SAMU) de João Pessoa-PB no ano de 2010. Trata-se de uma investigação epidemiológica baseada em dados institucionais cujo instrumento de coleta foram as fichas de regulação médica. Realizou-se a estatística descritiva, espacial e a definição do modelo de decisão como uma árvore de decisão e cujo atributo objetivo é a gravidade da lesão determinada pela *Abbreviated Injury Scale* (AIS). O SAMU atendeu 4.514 vítimas de acidentes de trânsito (AT) em João Pessoa no ano de 2010. Verificou-se que 99% desses atendimentos foram realizados por Unidades de Suporte Básico à vida (USB). A maioria das vítimas era do sexo masculino (75,45%), com idade entre 20 e 39 anos (60%) e o mecanismo do trauma foi motocicleta (63%). A região corpórea mais atingida foram os membros (62%) e o AIS mais frequente foi AIS1 (64,3%). Verificou-se também, o envio inadequado de recursos no atendimento às vítimas de AT, tanto USA em vez de USB como o contrário. Com relação à análise espacial, o mapa de risco identificou o bairro centro como sendo o de maior risco (10,1) seguido de Água Fria (3,23) e Penha (3,15). Quanto ao mapa de varredura *scan*, o que melhor se adequou ao mapa de risco foi a 5% da população e 5% de significância. O modelo de decisão eleito foi a árvore de decisão que classificou corretamente 99,9% das gravidades das lesões, com estatística *kappa* 99,8%. Por este modelo, foi possível a extração de 36 regras de classificação da lesão. Diante dos equívocos cometidos pelo médico regulador acerca da gravidade presumida, em função das informações transmitidas pelo sistema 192, a utilização da árvore de decisão torna possível a redução da subjetividade nas decisões maximizando sua probabilidade de acerto e a consequente redução da morbimortalidade acarretada pelo acidente de trânsito.

**Palavras Chaves:** Acidentes de Trânsito, Árvores de Decisões, Epidemiologia.

## ABSTRACT

Traffic accidents produce high morbidity and mortality in several countries, including Brazil. Initial care to victims of these accidents, by a specialized team, has tools for evaluating severity of trauma, which guide priorities. The purpose of this study is to understand process of decision making to meet victims of traffic accidents and from that develop an understanding of the decision support model that assists medical regulator to decide the severity of injury caused by this condition to health. The study looked at all victims of traffic accidents attended by SAMU of João Pessoa-PB in 2010. It is an epidemiological investigation based on institutional data collection instrument which was the regulation of medical records. Descriptive and spatial statistics was conducted, definition of the decision model was a decision tree whose objective attribute is represented by severity of the injury Abbreviated Injury Scale (AIS). SAMU attended 4.514 TA victims in João Pessoa in 2010. 99% of emergency care to victims were made by teams of basic units. Most victims were male (75.45%), aged between 20 and 39 years (60%) and the mechanism of injury was motorcycle (63%). The most affected body region was limbs (62%) and the more frequent AIS was AIS1 (64.3%). With regard to spatial analysis, the risk map identified the neighborhood Center as the highest risk (10.15) followed by Água Fria (3.23) and Penha (3.15). The spatial scan map that best fitted the risk map was 5% of the population and 5% significance level. The decision model chosen was decision tree that could correctly classify 99.9% of the severity of lesions, with kappa statistics 99.8%. By this model, it was possible to extract 36 rules for classification of the lesion. Given mistakes made by medical regulation on the presumed severity depending on the 192 system information, the use of decision tree makes it possible to reduce subjectivity in decisions to maximize their probability of a hit and consequent reduction in morbidity and mortality brought about by traffic accident.

**Keywords:** Traffic accidents, Decision Trees, Epidemiology.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução anual do índice de mortes para 100.000 habitantes, na cidade de João Pessoa-PB, em relação às metas da Política Nacional de Trânsito.....	24
Figura 2 - Modelo esquemático do atendimento do SAMU - Modelo Francês adotado no Brasil.....	38
Figura 3 – Distribuição percentual da morte por AT em três tempos.....	40
Figura 4 - Distribuição das bases do SAMU em João Pessoa-PB.....	43
Figura 5 - Distribuição das Unidades hospitalares e das Bases SAMU.....	44
Figura 6 - Mapa de Localização de João Pessoa-PB.....	46
Figura 7 - Definição da população de estudo.....	47
Figura 8 – Organização das FRM no Arquivo do SAMU 192 - João Pessoa - PB em junho de 2011.....	48
Figura 9 – Processo decisório utilizando o modelo de apoio à decisão proposto.....	55
Figura 10 - Estrutura do script <i>weather.arff</i> .....	59
Figura 11 – Detalhe da janela de escolha do algoritmo J48 e do método <i>cross-validation</i> no Weka.....	60
Figura 12 - Pseudo-código do algoritmo C4.5.....	61
Figura 13 - Estrutura da árvore de decisão.....	66
Figura 14 - Variável adotada como parte do corpo (1, 2 e 3) e seus atributos baseada na FRM do SAMU de João Pessoa-PB.....	67
Figura 15 - Distribuição de frequência dos atendimentos às vítimas de AT por tipo de unidade segundo a AIS.....	70
Figura 16 - Número de vítimas de AT e o destino após o atendimento pelo SAMU.....	71
Figura 17 - Vítimas de acidentes de trânsito atendidas pelo SAMU-JPA segundo o sexo - João Pessoa /PB, 2010.....	72
Figura 18 - Vítimas de acidentes de trânsito atendidas pelo SAMU-JPA que, no momento do AT, apresentavam sinais de uso de substâncias psicotrópicas - João Pessoa/PB, 2010.....	72

Figura 19 - Distribuição dos atendimentos do SAMU às vítimas de AT em João Pessoa-PB, segundo a faixa etária.....	72
Figura 20 - Distribuição das vítimas de acidentes de trânsito ocorridos em João Pessoa-PB, em 2010, segundo o dia da semana.....	73
Figura 21 - Distribuição das vítimas de acidentes de trânsito ocorridos em João Pessoa-PB, em 2010, segundo o trimestre e o mês.....	75
Figura 22 - Distribuição das vítimas de acidentes de trânsito ocorridos em João Pessoa-PB, em 2010, segundo o dia do mês.....	76
Figura 23 - Mapa de distribuição das vítimas de AT atendidas pelo SAMU em João Pessoa-PB por AIS.....	78
Figura 24 – Bairros de João Pessoa-PB cujo risco relativo foi superior ao risco global.....	79
Figura 25 – Mapa de varredura SCAN espacial dos atendimentos do SAMU às vítimas de acidentes de trânsito em João Pessoa-PB no ano de 2010.....	80
Figura 26 - Fragmento da árvore de decisão na situação em que Lesão=Perfuração.....	83

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Definição das variáveis adotadas no estudo, constantes nas Fichas de Regulação Médica do SAMU de João Pessoa.....	49
Quadro 2 - Descrição das variáveis utilizadas na implementação da Árvore de Decisão.....	68

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução anual do índice de motorização em João Pessoa.....	25
Tabela 2 - Graus de concordância para os valores de <i>kappa</i> .....	57
Tabela 3 – Distribuição absoluta e relativa, incidência e risco relativo de atendimento do SAMU-JPA por AT, segundo o dia da semana. João Pessoa-PB no ano de 2010.....	74
Tabela 4 – Distribuição absoluta e relativa, incidência e risco relativo de atendimento do SAMU-JPA por AT, segundo o mês. João Pessoa-PB no ano de 2010.....	75
Tabela 5 - Características referentes às lesões em vítimas de AT atendidas pelo SAMU no ano de 2010 em João Pessoa – PB.....	77
Tabela 6 - Matriz de classificação da árvore de decisão.....	81

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AD	Árvore de Decisão
AIS	<i>Abbreviated Injury Scale</i>
AT	Acidente de Trânsito
CENS	Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde
CFM	Conselho Federal de Medicina
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DPVAT	Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre
FRM	Ficha de Regulação Médica
JPA	João Pessoa
NI	Não Informado
NSA	Não se aplica
PCR	Parada Cárdio-respiratória
PM	Polícia Militar
PNT	Política Nacional de Trânsito
PRF	Polícia Rodoviária Federal
RMU	Regulação Médica de Urgência
SAMU	Serviço de Atendimento Médico de Urgência
SUS	Sistema Único de Saúde
STTrans	Superintendência de Transporte e Trânsito
TCE	Traumatismo crânio-encefálico
TRM	Traumatismo raqui-medular
USA	Unidade de Suporte Avançado à vida
USB	Unidade de Suporte Básico à vida

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>17</b>
1.2 OBJETIVOS.....	21
1.2.1 Geral.....	21
1.2.2 Específicos.....	21
1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA.....	22
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>27</b>
2.1 CONTEXTO INTERNACIONAL.....	28
2.2 CONTEXTO NACIONAL.....	29
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>32</b>
3.1 ACIDENTES DE TRÂNSITO.....	33
3.2 ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR MÓVEL.....	35
3.2.1 Equipe profissional envolvida no serviço pré-hospitalar móvel.....	35
3.2.2 Médico regulador.....	36
3.2.3 Veículos de atendimento pré-hospitalar.....	37
3.2.4 Etapas do atendimento pré-hospitalar móvel.....	37
3.2.5 Importância do tempo.....	39
3.3 ASPECTOS HISTÓRICOS DO ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR.....	40
3.3.1 SAMU na França.....	40
3.3.2 SAMU no Brasil.....	41
3.3.3 SAMU em João Pessoa.....	43
<b>4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>45</b>
4.1 LOCAL DO ESTUDO.....	46
4.2 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO.....	47
4.3 ANÁLISE DOS DADOS.....	50
4.4 ANÁLISE ESPACIAL.....	51
4.4.1 Mapa temático.....	51
4.4.2 Mapa de risco relativo.....	52
4.4.3 Mapa de varredura SCAN.....	52
4.5 MODELO DE APOIO À DECISÃO.....	54
4.5.1 Medidas de qualidade do modelo de decisão.....	55
4.5.1.1 Percentual de decisões corretas.....	56
4.5.1.2 Estatística <i>kappa</i> .....	56



<b>4.5.2 Implementação do modelo de apoio à decisão.....</b>	<b>58</b>
<b>4.5.3 Definição do modelo.....</b>	<b>59</b>
<b>4.5.4 Árvore de decisão.....</b>	<b>60</b>
4.5.4.1 Estimação por validação cruzada.....	62
4.5.4.2 Processo de construção da árvore de decisão.....	62
4.5.4.3 Processo de poda da árvore de decisão.....	64
4.5.4.4 Extração de regras.....	65
4.5.4.5 Vantagens das árvores de decisão.....	66
<b>4.5.4 Variáveis modeladas.....</b>	<b>66</b>
<b>4.6 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....</b>	<b>68</b>
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>69</b>
<b>5.1 PERFIL EPIDEMIOLÓGICO.....</b>	<b>70</b>
<b>5.1.1 Características das vítimas.....</b>	<b>71</b>
<b>5.1.2 Características dos acidentes.....</b>	<b>73</b>
<b>5.1.3 Características das lesões.....</b>	<b>76</b>
<b>5.2 PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL.....</b>	<b>77</b>
<b>5.3 MODELO DE DECISÃO.....</b>	<b>81</b>
<b>5.4 DISCUSSÃO.....</b>	<b>83</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>88</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>99</b>
Apêndice A – Mapa de Distribuição das Vítimas por Bairros.....	100
Apêndice B – Mapa de Risco Relativo.....	101
Apêndice C – Árvore de Decisão.....	102
Apêndice D - Regras de Decisão Extraídas da Árvore de Decisão.....	103
Apêndice E – Script AIS_SAMU.ARFF (ENCONTRA-SE NO CD).....	104
<b>ANEXOS.....</b>	<b>105</b>
Anexo A - Ficha de Regulação Médica.....	106
Anexo B - Parecer do Comitê de Ética.....	107
Anexo C - Abbreviated Injury Scale.....	108



## CAPÍTULO 1

### INTRODUÇÃO

A constituição Federal de 1988, no Art. 5º inciso XV, garante como Direito Fundamental a livre locomoção em território nacional em tempo de paz. A carta Magna disciplina que essa liberdade é necessária para o pleno exercício dos demais direitos. Entretanto, tal locomoção deve ocorrer de maneira pacífica e segura. Por isso, surge a necessidade de um instrumento legal que regulamente, entre outros aspectos, as normas gerais de circulação e conduta. Tal instrumento denomina-se Código de Trânsito Brasileiro (CTB), que foi instituído pela Lei nº 9.503, de 23-09-1997. O CTB garante que o trânsito ocorra de forma segura, trazendo para os órgãos componentes do Sistema Nacional de Trânsito a responsabilidade por qualquer dano causado aos cidadãos. O Decreto nº 1.017, de 23 de dezembro de 1993, determina que metade do prêmio “Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre” (DPVAT) seja destinado ao Fundo Nacional de Saúde e, dessa cota, 90% seja aplicado na prevenção e no atendimento das vítimas de acidentes de trânsito (AT).

Contudo, ressalta-se que, mesmo havendo, no Brasil, um amplo conjunto de dispositivos legais, o trânsito apresenta-se cada vez mais violento, implicando no aumento do número de acidentes, sendo, inclusive, uma das maiores causas de mortalidade no país. Isso vem acontecendo principalmente devido ao aumento da frota de veículos, ao crescimento desordenado dos centros urbanos, à baixa qualidade nos serviços de transportes públicos, ao despreparo dos condutores e ao desrespeito às leis de trânsito (SOARES, 2008).

Atualmente, o acidente de trânsito é tratado como um problema de saúde pública por afetar não só o indivíduo como também a coletividade. Por essa razão, está inserido na Política Nacional de Redução da Morbimortalidade por Acidentes e Violências, sendo definido como “evento não-intencional e evitável, causador de lesões físicas e/ou emocionais no âmbito do trânsito”, considerados agravos à saúde que podem ou não levar à morte (BRASIL, 2005b).

Os números gerados por esse tipo de violência são elevados, representando impacto sócio-econômico no Brasil e no mundo (BRASIL, 2005a). Nesse sentido, Soares e Barros (2006) destacam a sobrecarga nos serviços de saúde em função da atenção pré-hospitalar, hospitalar e de reabilitação.

Dentre os custos relacionados à pessoa, o atendimento pré-hospitalar não é o mais alto, representando apenas 1,49% do custo (IPEA, 2006). No entanto, sabe-se que quando o socorro ocorre dentro da primeira hora do evento e de maneira

adequada reduz-se o risco de morte desse paciente (RUIZ, 2011). O eficaz atendimento pré-hospitalar minimiza as consequências dos AT na saúde (BIGDELI, 2010). A função básica desse atendimento consiste em estabilizar a vítima no local da ocorrência, de maneira rápida e sistematizada, através de uma equipe de saúde multidisciplinar coordenada por um profissional médico (MARTINS, 2004). Nesse sentido, Destri Jr (2005) enfatiza o que se deve esperar desse serviço: “Espera-se que ele esteja no local certo, no momento certo e com o recurso adequado”.

Atualmente, quem realiza o atendimento pré-hospitalar no Brasil é o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), sendo, este serviço, uma das primeiras instâncias da saúde a sofrer os impactos causados pelos AT. O SAMU e os serviços associados de salvamento e resgate, sob Regulação Médica de Urgências (RMU), utilizam do número 192, serviço gratuito de cobertura nacional. Ao acioná-lo, a RMU realiza uma série de procedimentos que parte do recebimento do pedido de socorro. Este pedido é, em seguida, avaliado e hierarquizado na RMU pelo Médico regulador (BRASIL, 2006a).

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 serão destinados a esse atendimento, aciona o serviço de destino do paciente, podendo também julgar pela desnecessidade de envio de meios móveis de atenção (BRASIL, 2006a).

Diante disso, observa-se que a decisão inicial do médico regulador está condicionada à qualidade das informações que estão sendo transmitidas pelo telefone (192). Trata-se de uma decisão baseada na imprecisão e na incerteza das informações, fato que dar lugar a tomada de decisões inadequadas. Uma Unidade de Suporte Avançado (USA) pode, por exemplo, ser enviada ao local do acidente quando na realidade uma Unidade de Suporte Básico de Vida (USB) seria suficiente.

A dinâmica do SAMU sofre algumas dificuldades, dentre as quais, Destri Jr (2005) destaca:

- a determinação do local de ocorrência;
- a localização das ambulâncias (em trânsito);

- a escolha do melhor trajeto até a vítima e desta para o hospital;
- a falta de informações sobre os hospitais da rede;
- a disponibilidade de recursos humanos e materiais;
- o inadequado registro de informações importantes para estudos epidemiológicos.

Outra dificuldade vivenciada pelo SAMU citada na Política Nacional de Redução da morbimortalidade por acidentes e violência refere-se à “falta de orientação da população sobre como proceder diante de uma situação de emergência” contribuindo para o agravamento das vítimas (BRASIL, 2005b).

Além disso, existe a limitação dos recursos humanos e materiais que precisam ser bem gerenciados, com o fim de oferecer a melhor resposta de pedido de auxílio, otimizando o atendimento aos pacientes. Essa limitação de materiais pode ser verificada na Portaria GM N.º 1.864, de 29 de Setembro de 2003 no parágrafo 3 que define, entre outras coisas, o número de ambulâncias proporcionais ao número populacional:

§ 3.o As ambulâncias serão adquiridas na proporção de um veículo de suporte básico à vida para cada grupo de 100.000 a 150.000 habitantes, e de um veículo de suporte avançado à vida para cada 400.000 a 450.000 por habitantes.

Os recursos (pessoas, tempo, instrução, imóveis e equipamentos) são escassos e um dos caminhos para a melhoria da eficácia em saúde é a minimização dos erros nas decisões a fim de evitar desperdícios. Tal minimização de erros pode ser conseguida através da adoção de um modelo de apoio à decisão voltado para o médico regulador.

Dada a necessidade de eficácia no serviço, os modelos de decisão apresentam-se como ferramenta útil de apoio ao médico, por ajudá-lo a superar as limitações humanas, tais como ansiedade e cansaço físico (ROUQUAYROL e ALMEIDA FILHO, 2003), pois o modelo não permite que aspectos importantes para a decisão sejam ignorados. Sinteticamente, modelo de decisão pode ser definido como um método científico para a tomada de decisão baseado em dados/informações, em lógica, em modelos e híbridos (TURBAN e ARONSON, 1998).

Diante do exposto, o problema a ser superado, com base nos achados dessa pesquisa, é a ausência de um modelo de suporte à decisão que auxilie o profissional médico regulador na tarefa de definir a gravidade de um caso de AT que lhe está sendo comunicado mediante o acionamento do SAMU, a partir do sistema 192.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Geral

Elaborar um modelo de suporte à decisão a partir da compreensão de como se processa o atendimento às vítimas de acidentes de trânsito na cidade de João Pessoa-PB.

### 1.2.2 Específicos

Caracterizar os acidentes de trânsito, as vítimas e seus traumas segundo os dados contidos nas Fichas de Regulação Médica;

Identificar um padrão na distribuição espacial dos acidentes e possíveis aglomerados com alto índice desses eventos;

Elaborar um modelo de suporte à decisão utilizando os dados contidos nas Fichas de Regulação Médica.

### 1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

O trânsito é fundamental para o desenvolvimento de um país, pois é através dele que se movem pessoas e transportam-se bens e mercadorias. Entretanto, quando mal dimensionado, ele gera impactos dentre os quais se destacam: o aumento na poluição do ar, o aumento no índice de ruído, a transformação degradante da paisagem urbana, congestionamentos e, o principal deles, os acidentes de trânsito (SOARES, 2008).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que em 2020 os AT serão a segunda causa de morte prematura no mundo, sendo os países mais pobres os mais vulneráveis (SILVA *et al*, 2009). Os AT atingem o mundo sob as mais diversas condições. O que se observa é que os aspectos sociais e econômicos determinam a intensidade e as circunstâncias como os AT atuam naquele país, mas o fato é que geralmente há um grupo mais vulnerável.

Embora os países mais pobres tenham taxas de mortalidade por AT mais altas (21,5 por 100.000 habitantes) que os países mais ricos (10,3 por 100.000 habitantes), ambos sofrem com esse sério problema. Nos países mais pobres os AT têm vitimado principalmente os pedestres, os ciclistas e os motociclistas, enquanto que nos países ricos, as principais vítimas são os ocupantes de veículos de quatro rodas (WHO, 2009).

Em função das proporções alcançadas, o AT é considerado o maior problema de saúde pública do mundo (BIGDELI, 2010). As estimativas afirmam que anualmente, morrem mais de 1,2 milhões de pessoas no mundo por AT, além dos traumas causados a outras 50 milhões. Acredita-se que metade das vítimas fatais estavam na condição de pedestre, ciclista ou motociclista, o chamado “grupo vulnerável” (WHO, 2009). A alta taxa de mortalidade e de lesões causadas às crianças também é preocupante. Inexperientes e, na maioria das vezes, pertencentes ao grupo vulnerável, as crianças contribuem com 6% das mortes causadas por AT no mundo (SETHI *et al*, 2008).

Há mais de meio século, os países membros da União Européia têm como principal problema de saúde pública os AT. Na Europa, eles respondem por 16.400 mortes de crianças e jovens menores de 20 anos e por 13% de todas as mortes. Estima-se que para cada morte por AT, 20 pessoas são hospitalizadas com lesões graves pela mesma razão (SETHI *et al*, 2008).

O cenário é semelhante nos Estados Unidos, que consideram os AT como um problema social por atingir idosos com mais de 65 anos. Em 1999, foram 7.000 mortes nesse grupo etário e 246.000 vítimas não fatais (NAGATA, 2010). Em 2006, morreram 42.642 americanos vítimas de AT, 70% eram homens. Estima-se que 51% dessas mortes ocorreram entre condutores de veículos com quatro rodas (WHO, 2009).

No Brasil, os AT são considerados uma epidemia, apresentando taxas de mortalidade superiores às de países desenvolvidos; além disso, é considerada a principal causa de morte prematura da população economicamente ativa (BRASIL, 2004). A violência e os acidentes vitimaram mais de um milhão de pessoas na década de 90 no Brasil, totalizando 310 mil mortes por AT. Em função disso, no quadro da mortalidade geral no país, acidentes de trânsito, violência e suicídio têm alternado entre o segundo e o terceiro lugar (MINAYO, 2009). Além disso, estima-se que, anualmente, 400 mil pessoas sofrem ferimentos decorrentes de acidentes de trânsito no país, dos quais cerca de 140 mil são vítimas de lesões permanentes (GOMES, 2008).

Diante desse relevante impacto sócio-econômico, o governo brasileiro tem priorizado os acidentes de trânsito, inserindo a temática em várias políticas e ações, a exemplo da “Saúde Brasil” (BRASIL, 2007), da “Política Nacional de Redução da Morbimortalidade por Acidentes e violências” (Brasil, 2005b), do Sistema de Vigilância de Violências e Acidentes (BRASIL, 2010), da Política Nacional de Trânsito (PNT) que apresenta como um de seus objetivos a “prioridade e a preservação da vida, da saúde e do meio ambiente” (BRASIL, 2004). Este último documento, em especial, preconiza a redução do índice nacional de mortes para 14 mortes em cada 100.000 habitantes até dezembro de 2010.

Esta meta não foi alcançada pela cidade de João Pessoa-PB, que apresentou, nos últimos dois anos, valores superiores aos pleiteados pela PNT conforme se pode observar na figura 1. Segundo os dados da Superintendência de Transportes e Trânsito de João Pessoa (STTrans), o ano de 2010 apresentou índice de mortalidade de 20,18 mortes para cada 100.000 habitantes, representando um aumento de 23% quando comparado ao ano de 2008 (15,58) (STTRANS, 2010).

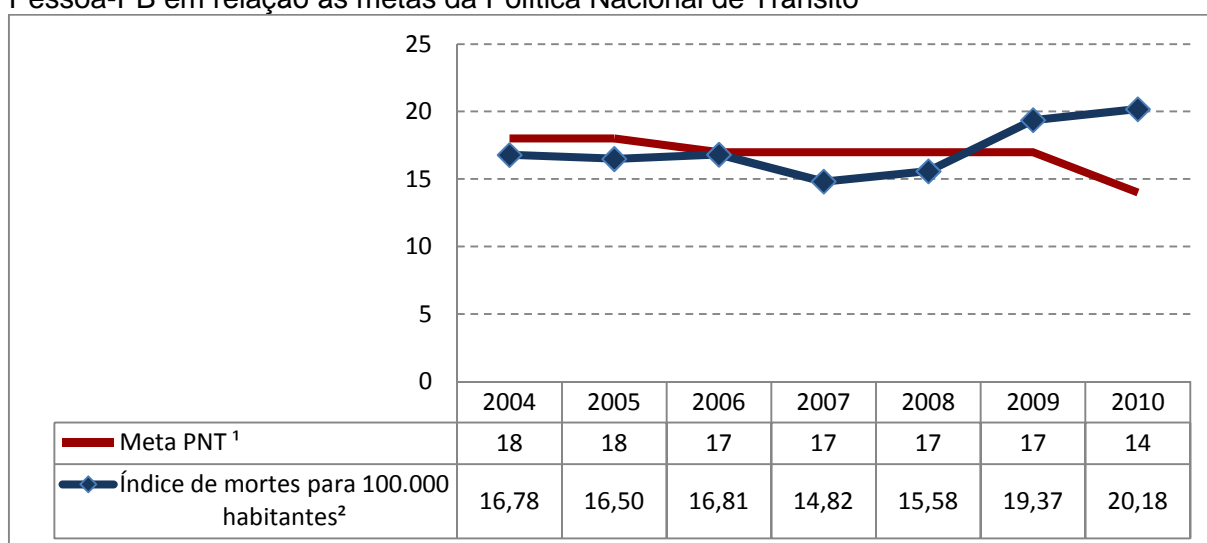
Além disso, o Mapa da violência de 2007 apresentou a cidade de João Pessoa na 20ª posição com relação à taxa média de óbitos no período de 2002 a 2004. Ela superou capitais como Salvador, Cuiabá, Vitória, Natal, Porto Velho, Rio



Branco, Boa Vista, entre outras (WASELFISZ, 2007).

Além da mortalidade, a morbidade também apresenta números bem elevados. Em 2008, o hospital de referência em emergência e trauma atendeu 5.466 vítimas de AT, e em 2010 foram 6.031 vítimas (STTRANS, 2010). O SAMU de João Pessoa registra, anualmente, 172.645 ligações para a base de atendimento. Em março de 2009, o SAMU registrou 2.444 chamados (com motivo identificado) e 55% destes estavam relacionados com AT (CARVALHO NETO, 2008).

Figura 1 - Evolução anual do índice de mortes para 100.000 habitantes na cidade de João Pessoa-PB em relação às metas da Política Nacional de Trânsito



Fonte: <sup>(1)</sup> BRASIL, 2004.; <sup>(2)</sup> STTRANS, 2010.

Seguindo a tendência mundial, as vítimas do sexo masculino representam maioria tanto na mortalidade como na morbidade (STTRANS, 2010). Com relação aos atendimentos realizados pelo SAMU-JPA, 30% têm relação com acidentes de trânsito e 70% dividem-se com entre os demais tipos de atendimentos (Clínico, gineco-obstétrico, transferência e psiquiátrico) (LINS, 2010).

Além dos números de acidentes, um aspecto que deve ser considerado é o aumento da frota na cidade nos últimos anos, em especial na frota de ciclomotores, e o aumento da população, conforme demonstrado na tabela 1. Essas duas variáveis (população e frota de veículo), certamente contribuem para o agravamento da segurança no trânsito.

Outro aspecto que justifica a realização da pesquisa refere-se à

subnotificação<sup>1</sup> dos AT na área de estudo segundo Andrade *et al* (2004), em especial no que se refere às vítimas. Dentre os resultados apresentados nesse estudo, foram registrados pelos órgãos oficiais de trânsito somente 11,85% dos óbitos, 17,3% das vítimas não fatais, além da mais importante subnotificação, 7,7% dos atropelamentos.

Tabela 1 - Evolução anual do índice de motorização em João Pessoa

<b>Ano</b>	<b>População Residentes estimadas<sup>1</sup></b>	<b>Frota de veículos<sup>2</sup></b>	<b>Índice de motorização Veículos para 100/hab</b>	<b>Índice de motorização Motocicleta para 100/hab</b>
2004	649.410	128.680	19,81	3,13
2005	660.798	136.541	20,66	3,46
2006	672.081	148.377	22,08	3,90
2007	674.762	164.264	24,34	4,70
2008	693.082	183.771	26,52	5,82
2009	702.235	204.679	29,15	6,84
2010	723.514	230.820	31,90	8,17

Fonte: (1) IBGE; (2) DENATRAN.

Um dos grandes problemas consequentes dessa subnotificação consiste na impossibilidade de realizar estudos epidemiológicos completos e confiáveis acerca das vítimas de AT. O mesmo problema verifica-se em outras capitais do país (BRASIL, 2005a; SILVA, 2009) e também em outros países (SETHI, 2008). Por esta mesma razão, justifica-se a adoção do SAMU como fonte de dados para a realização da presente pesquisa, pois acredita-se que em se tratando de acidente de trânsito envolvendo vítimas, este é o serviço público que consegue dar a melhor cobertura. Nesse sentido, Brasil (2010) reportou que os meios de locomoção mais utilizados para chegar ao hospital após a ocorrência de um AT nas 23 Capitais brasileiras e no Distrito Federal foram, em primeiro lugar, os Veículos Particulares (36,4%) e, em segundo lugar, o SAMU (24,1%).

No que se refere à contribuição da presente pesquisa, a primeira delas se refere à revisão bibliográfica acerca do acidente de trânsito, dos seus impactos e de algumas soluções metodológicas utilizadas para melhor compreender esse agravo no Brasil e em outros países. Outra contribuição refere-se ao conhecimento produzido acerca das vítimas de AT atendidas pelo SAMU-JPA, possibilitando o

<sup>1</sup> Não notificação.

desenvolvimento de políticas específicas para o perfil encontrado na cidade de João Pessoa-PB. Por fim, o desenvolvimento do modelo de suporte à decisão possibilitará a otimização do atendimento às vítimas de AT em função da minimização das decisões equivocadas provocadas pela incerteza das informações repassadas por aquele que solicita o socorro através do sistema 192.



**Ele passou no vestibular  
no limite de velocidade também.**

**NÃO  
quero  
MORRER  
no  
TRÂNSITO**

**NÃO PODEMOS  
PERDER OS JOVENS  
PARA O TRÂNSITO**

O trânsito não perdona a irresponsabilidade. A cada sinal vermelho ignorado, a cada limite desrespeitado, uma vida pode acabar. A vida de quem tem muito para aprender, mas esqueceu a principal lição: o trânsito mata.

**CAMPANHA DE PREVENÇÃO  
DE ACIDENTES DE TRÂNSITO.**

Realização:  **CDL**  
CÂMARA DE DESENVOLVIMENTO  
LIVRETA JOVEM - RS

Apoio:  **UCS**  
UNIVERSIDADE  
DE CAXIAS DO SUL

 **Unimed**  
Nordeste-RS

 **VISAT**  
O TRANSPORTE DE NOSSA GENTE

## CAPÍTULO 2

### REVISÃO DE LITERATURA

## 2.1 CONTEXTO INTERNACIONAL

O rápido atendimento às vítimas por AT realizado por equipe de saúde treinada é capaz de reduzir a mortalidade e também a gravidade das lesões causadas pelo trauma. Especialistas mencionam a “*golden hour*”. Trata-se dos 60 minutos após o acontecimento do trauma; ultrapassado esse período, o risco de sequelas mais graves ou de ocorrência de óbito torna-se muito alto.

Nesse sentido, Bigdeli *et al* (2010) apresentam um estudo enfocando no tempo de atendimento pré-hospitalar às vítimas de AT na cidade de Urmia, Iran. Seu objetivo consistiu em estimar os diferentes intervalos de tempo na fase pré-hospitalar, além de verificar se havia diferença entre os intervalos na área urbana e na área interurbana. As variáveis analisadas no referido estudo foram tempo do pedido de socorro, tempo de saída da ambulância até o local do AT, tempo de transporte do paciente e tempo de chegada até o hospital. Fizeram parte do estudo 2.027 casos de AT separados quanto a área de ocorrência (urbana/interurbana). Os resultados evidenciaram que 61,5% dos atendimentos realizados concentraram-se na área urbana e 38,5% na interurbana. Com relação às mortes, 27,7% ocorreram na área urbana e as demais na interurbana, sendo que 1,8% de todas as mortes ocorreram ainda nesta fase pré-hospitalar, após a chegada do socorro ou no caminho até o hospital. Quanto à comparação urbano/interurbano, o intervalo do atendimento no local foi maior no interurbano que no urbano. A média do tempo total foi quase o dobro para os atendimentos interurbanos em relação aos urbanos. No geral 99,5% das vítimas (área urbana) levaram 20 minutos até chegarem ao hospital, enquanto que as interurbanas levaram 45 minutos, concluindo-se que os intervalos interurbanos foram todos mais longos que os urbanos.

A idade aparece, em alguns estudos, como um fator importante quando se analisa a gravidade das lesões causadas pelos AT. O relatório Europeu de prevenção de ferimentos em crianças, apresentado por Sethi *et al.* (2008) ratifica isso, quando se menciona que “a distribuição da mortalidade varia em função do tipo de usuário da via e em função da idade”. Naquele documento foi reportado que 48% das mortes entre os jovens (0 e 14 anos) europeus acontecem por atropelamento, enquanto que apenas 6% dessa mesma faixa morrem por AT em motocicletas, sugerindo que a idade expõe ao risco de AT de forma diferenciada, de maneira que os mais velhos, entre os jovens, (15 a 17 anos) estão mais expostos ao risco de

morrer por colisão entre veículo de quatro ou duas rodas, enquanto que os mais jovens até 14 anos estão mais expostos ao risco de morrer por atropelamento.

No Japão, a população mais exposta aos atropelamentos são os idosos, em que 69% dos eventos ocorrem entre pessoas com mais de 65 anos. Nesse sentido, Nagata *et al.* (2010) verificaram o impacto causado pelos AT entre os idosos em um estudo na cidade de Kurume, no hospital *Saint Mary*, no período de 01 de abril de 2003 a 31 de março de 2004. Seu objetivo consistia em descrever as consequências clínicas dos AT nos idosos (maiores de 65 anos) e dos não idosos (maiores de 18 anos e menores de 65), investigando tipo de lesão, tempo de permanência hospitalar, comparando esses grupos etários. Dentre as variáveis citam-se as que caracterizam o AT, a gravidade dos ferimentos, o gênero, a idade, o local da lesão e o horário de chegada ao hospital. De acordo com a gravidade das lesões foram atribuídos valores da escala ISS (*Injury Severity Score*), já consolidados em estudos anteriores (ISS  $\leq 3$  leve, moderada ISS 4-8 e ISS grave  $\geq 9$ ). Os resultados evidenciaram que os ferimentos de pessoas com mais de 65 anos eram mais graves que aqueles experimentados pelos adultos mais jovens, assim como o percentual de AT de pedestres e de bicicleta que aumentou com a idade.

## 2.2 CONTEXTO NACIONAL

O estudo realizado por Minayo (2009) no Brasil no período de 1980 a 2005 identificou a dispersão espacial dos acidentes de trânsito e de transporte. Essa dispersão ocorre em todo território nacional sendo bem expressivo nos municípios de pequeno e médio porte. Essa autora também identificou os homens como as maiores vítimas em número de mortos por AT; os adultos de 25 a 29 anos e os idosos foram mais afetados pelos atropelamentos e quedas nas vias públicas e nos veículos de uso coletivo. Ela também detectou que as motocicletas geram mortes e lesões permanentes em maior proporção que os demais veículos.

Minamisava *et al.* (2009) realizaram um estudo na cidade de Goiânia-GO, utilizando análise espacial para identificar áreas de risco de ocorrência de mortes intencionais e por acidentes de trânsito. A análise visava investigar se tais eventos tinham relação com variáveis sócio-econômicas. Para isso utilizou-se da estatística *scan* através do modelo Poisson para identificar os grupos de setores censitários com alta mortalidade por essas causas. Com relação às mortes intencionais, foram

identificados *cluster's* (conglomerados) nas áreas do município que detinham disparidades sociais, tais como baixa escolaridade e péssimas condições de moradia, sinalizando para a urgente necessidade de intervenção com o fim de reduzir as mortes prematuras. Entretanto, não houve evidência significativa de que as mortes por acidentes de trânsito tinham relação com dados sócio-econômicos, não apresentando clusters significativos para o município.

Souza (2008) apresentou o método de suavização de *kernel* para comparar áreas e risco de AT. O estudo investigou os óbitos por acidentes de trânsito ocorridos no Rio de Janeiro em 2003, utilizando esse tipo de análise espacial. O diferencial deste estudo é que além de considerar o local da ocorrência que ocasionou a morte por AT, também analisou o local da residência da vítima. Tal consideração visava apontar para as áreas de risco e para a população exposta. Dentre os resultados apresentados destaca-se a diferença de densidade entre o local da residência da vítima e o local do óbito.

O trabalho de Silva (2009) analisou os AT ocorridos em Porto Velho-RO no ano de 2007. As fontes de dados utilizadas foram do tipo secundária (DENATRAN, DETRAN, SEMTRAN, MPU, etc.) e primária, pois foram entrevistadas 383 pessoas em pontos da cidade considerados críticos. Em função dessas entrevistas, verificou-se maior concentração de condutores de moto e carro com pouco tempo de habilitação envolvidos em AT. A maioria dos entrevistados possuía 2º grau completo, demonstrando que ser bom motorista não tem relação com escolaridade. Além disso, foram gerados os seguintes mapas: mapa de incidência por bairro; mapa de pontos negros e mapa de cruzamento com maior número de AT.

No trabalho de Soares (2008), a análise espacial foi utilizada com o objetivo de identificar locais críticos de acidentes de trânsito. Tal estudo ocorreu no bairro de Mangabeira, na cidade de João Pessoa-PB, no período de março de 2004 a abril de 2007. A técnica usada para definição dos locais críticos foi a Unidade Padrão de Severidade (UPS), técnica (adotada pelo DENATRAN) que atribui pesos ao acidente em função da gravidade que ele representa. A UPS foi implementada no Sistema de informações Geográficas, nos planos de informação do tipo linha (representando as vias) e do tipo ponto (representando as interseções). Como resultado, o estudo apresentou o ranking das dez vias e das dez interseções mais críticas. Além disso, realizou-se uma análise pontual do tipo *buffer* para decidir que ponto seria mais crítico quando mais de um ponto possuísse o mesmo valor de UPS. Nesse caso, foi

adicionado como critério a proximidade de escolas, de modo que a interseção que fosse considerada crítica pela UPS e que detivesse maior número de escolas num raio de 400 metros, seria considerado mais crítica que aquela com o mesmo valor de UPS que não apresentava nenhuma escola próxima.

Um estudo mais recente, realizado em João Pessoa foi apresentado por Carvalho Neto (2008) cujo foco era o SAMU. Seu objetivo consistia em diminuir a gravidade das vítimas de causas externas reduzindo o tempo de deslocamento das ambulâncias até elas. Para isso o referido estudo utilizou-se de um Sistema de Informações Geográficas (SIG-TransCAD) juntamente com o Sistema Global de Posicionamento (GPS) funcionando de maneira integrada. Sua proposta consistia no desenvolvimento de uma ferramenta de otimização de rotas, a qual considerou os seguintes aspectos: distância, velocidade e tempo de resposta no SAMU. A área de aplicação do protótipo desenvolvido restringiu-se aos bairros Água Fria, José Américo, Castelo Branco e parte da BR-230. Dentre os resultados apresentados, foram geradas dez rotas usando a metodologia proposta que foram comparadas com as rotas realizadas nas situações reais que se baseiam na experiência dos condutores-socorristas. As rotas propostas apresentaram-se mais eficientes por reduzir o tempo de viagem. Sendo o uso da otimização de rotas uma metodologia viável para a solução desse problema.

Em relação à mortalidade por acidente de trânsito, Costa (2011) elaborou um modelo de auxílio à decisão capaz de classificar os bairros de João Pessoa-PB em duas categorias: “Áreas prioritárias” e “Áreas não prioritárias”. Para isso, na primeira etapa do referido estudo foram aplicadas as técnicas de análise espacial: estatística *scan* e risco relativo. Os mapas resultantes dessas técnicas foram então comparados, mês a mês, por todo o período do estudo (2005 a 2009), se fossem considerados prioritários em ambas as técnicas o bairro seria então considerado “Área prioritária”, ou seja, era necessário apresentar conglomerado estatisticamente significativo dentro dos períodos analisados, anual, mensal e de férias (pelo método *scan*) e também maiores riscos (pelo método risco relativo). Para combinar esses resultados, na segunda etapa do estudo, foi utilizada a lógica *fuzzy* que a partir das variáveis de entrada (Risco Relativo, SCAN mensal, SCAN período de férias, SCAN últimos 3 meses e Tendência de Crescimento) apresentou oito bairros (Altiplano Cabo Branco, Bessa, Cabo Branco, Cruz das Armas, Ernesto Geisel, Manaíra, Oitizeiro, Roger e Tambiá) considerados como “Áreas prioritárias”.





## CAPÍTULO 3

### FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 3.1 ACIDENTES DE TRÂNSITO

Para o Ministério da Saúde, a violência distingue-se do acidente, pois naquela percebe-se a intencionalidade do indivíduo ou grupo de indivíduos de agir violentamente contra si próprio ou contra terceiros, enquanto que no acidente essa intencionalidade não existe, sendo definido como “todo evento não-intencional e evitável, causador de mortes ou lesões físicas e emocionais, no ambiente doméstico ou nos outros ambientes sociais como o do trabalho, o do trânsito, o da escola, o do esporte e do lazer” (BRASIL, 2005b). Observe-se que esse conceito engloba todo e qualquer acidente; assim, nessa perspectiva, inclui-se uma ampla lista de agravos à saúde dentre os quais citam-se: envenenamento/intoxicação, afogamento, queda de objeto sobre pessoa, arma de fogo, queimadura, quedas e acidentes de transportes, ou seja, todas as causas ditas “não naturais”.

O Código de Trânsito Brasileiro (CTB) definiu trânsito como sendo “a utilização das vias por pessoas, veículos e animais, isolados ou em grupos, conduzidos ou não, para fins de circulação, parada, estacionamento e operação de carga e descarga” (BRASIL, 2005c). Percebe-se nessa definição a preocupação do CTB em incluir a parada e o estacionamento como sendo trânsito apesar de tais situações não representarem ações de movimento, pois tanto a parada quanto o estacionamento interferem no trânsito, sendo capazes de perturbar ou mesmo impedir o fluxo dos outros veículos e pedestres.

Assim, refletindo acerca dessas duas definições: acidentes e trânsito. O acidente de trânsito poderia ser definido como sendo um evento não-intencional e evitável que ocorre durante a utilização das vias envolvendo pessoas, veículos e/ou animais, sendo este evento causador ou não de algum dano à saúde, bem como, dano material.

Os acidentes de trânsito, por vezes denominados de acidentes de transportes, são, sob a ótica da saúde, aqueles eventos:

ocorridos em ruas, estradas e rodovias envolvendo condutores, passageiros, pedestres ou veículos. Estes acidentes referem-se a automóveis (carros para passageiros, ônibus e caminhões), bicicletas e motocicletas, mas não veículos recreacionais a motor, ferrovias, nem veículos para neve (BRASIL, 2011)

A ABNT, através da NBR 10.697, de 1989, define o acidente de trânsito como sendo:

Todo evento não premeditado de que resulte dano no veículo ou na sua carga e/ou lesões em pessoas e/ou animais, e que pelo menos uma das partes está envolvida nas vias terrestres ou aéreas abertas ao público. Pode originar-se, terminar ou envolver veículo parcialmente na via pública (ABNT, 1989).

Essa definição contempla a não-intencionalidade do evento, mas não cita ser esse evento evitável. Entretanto acredita-se que tais eventos não são aleatórios, pois ocorrem devido ao desequilíbrio entre as variáveis homem, via e veículo. As três variáveis são controláveis, sendo o AT, portanto, evitável, na maioria das vezes (SOARES, 2008).

O controle em relação ao homem pode ocorrer através de fiscalização ostensiva e da educação para o trânsito, ambas preconizadas no CTB. Com relação às vias, a variável mais estável, o controle ocorre através de correções geométricas, de pavimento, de visibilidade e de concepção (CUCCI NETO, 1996). Com relação ao veículo, o controle acontece através das normas impostas pelo órgão regulador, no caso do Brasil, pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) (BRASIL, 2005c).

Dentre os fatores contribuintes, o homem é o maior responsável pelos acidentes de trânsito. Meneses (2001) apresenta resultados de diversas pesquisas que confirmam isso, mostrando, por exemplo, que a falha humana é a causa entre 85% a 95%, a falha do veículo em 5% a 10% e a deficiência da via, em de 0% a 5%. Ressalta ainda que 90% dos acidentes devem-se à imprudência, à negligência e à imperícia do condutor. Com respeito a isso o Relatório Mundial sobre Prevenção de Acidentes de Trânsito, de 2004, emitido pela Organização das Nações Unidas (ONU) destaca cinco fatores de risco (SBOT, 2007):

1. não utilização de cinto de segurança e de dispositivos de retenção para crianças;
2. não utilização do capacete por motociclistas e ciclistas;
3. consumo de bebidas alcoólicas;
4. velocidade excessiva e inadequada;
5. falta de infra-estrutura adequada.

Podendo, os dois primeiros fatores, serem considerados como agravantes das consequências dos acidentes de trânsito.

### 3.2 ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR MÓVEL

Diante dos impactos sociais e econômicos causados pelos acidentes e violências no Brasil, impõe-se a necessidade de um instrumento que regulamente e, acima de tudo, minimize estes impactos, principalmente nos serviços de saúde. Este instrumento é a Portaria n.º 737/GM publicada no Diário Oficial da União em 16 de maio de 2001 com a denominação “Política Nacional de Redução da Morbimortalidade por Acidentes e Violências”. O principal objetivo dessa Política consiste em “reduzir a morbimortalidade por acidentes e violências no País, mediante o desenvolvimento de um conjunto de ações articuladas e sistematizadas” (BRASIL, 2005b).

O sucesso desta política está condicionado à adoção de normas voltadas para os serviços de atenção às urgências. Em virtude disso instituiu-se, paralelamente, a Política Nacional de Atenção às Urgências do componente pré-hospitalar móvel da Política Nacional de Atenção às Urgências, denominado “Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU 192”, definido por Brasil (2006a) como sendo:

“ o atendimento que procura chegar precocemente à vítima, após ter ocorrido um agravo à sua saúde, que possa levar ao sofrimento, sequelas ou mesmo à morte, sendo necessário, portanto, prestar-lhe atendimento e/ou transporte adequado a um serviço de saúde devidamente hierarquizado e integrado ao Sistema Único de Saúde.”

#### 3.2.1 Equipe profissional envolvida no serviço pré-hospitalar móvel

A equipe envolvida nesse serviço é formada por profissionais de saúde habilitados pelos Núcleos de Educação em Urgências e por profissionais não oriundos da área de saúde. Do primeiro grupo fazem parte os profissionais: Coordenador do Serviço, Responsável Técnico, Responsável de Enfermagem, Médicos Reguladores, Médicos Intervencionistas, Enfermeiros Assistenciais, Auxiliares e Técnicos de Enfermagem. No segundo grupo, têm-se os seguintes profissionais: telefonista auxiliar de regulação médica, rádio-operador, condutor de veículo de urgência, profissionais responsáveis pela segurança (policiais militares e rodoviários), bombeiros militares (BRASIL, 2006a).

### 3.2.2 Médico Regulador

O médico regulador pode ser visto como o profissional responsável pela tomada de decisão na Regulação Médica de Urgência. De maneira que sua principal tarefa técnica consiste em decidir a gravidade presumida do caso de urgência que está sendo informado pelo serviço 192. Possui multiplicidade de responsabilidade, podendo ter atribuições de natureza técnica e de gestão (BRASIL, 2006a).

O perfil esperado do médico regulador é que ele tenha formação médica, experiência no ambiente de urgência hospitalar e habilitação em um dos Núcleos de Educação em Urgências. Além disso, espera-se que ele atenda aos seguintes requisitos gerais (BRASIL, 2006a):

- equilíbrio emocional e autocontrole;
- disposição para cumprir ações orientadas;
- iniciativa e facilidade de comunicação;
- destreza manual e física para trabalhar em unidades móveis;
- capacidade de trabalhar em equipe.

Para fins desta pesquisa, dentre as atribuições elencadas por Brasil (2006a) destacam-se:

#### **Atribuições Técnicas**

- julgar e decidir sobre a gravidade de um caso que lhe está sendo comunicado por rádio ou telefone, estabelecendo uma gravidade presumida;
- enviar os recursos necessários ao atendimento, considerando necessidades e ofertas disponíveis;
- monitorar e orientar o atendimento feito por outro profissional de saúde habilitado (médico intervencionista, enfermeiro, técnico ou auxiliar de enfermagem), por profissional da área de segurança ou bombeiro militar (no limite das competências desses profissionais) ou ainda por leigo que se encontre no local da situação de urgência;
- definir e acionar o serviço de destino do paciente, informando-o sobre as condições e previsão de chegada sugerindo os meios necessários ao seu acolhimento.

### **Atribuições de Gestão**

- decidir sobre qual recurso deverá ser mobilizado frente a cada caso, procurando, entre as disponibilidades a resposta mais adequada a cada situação, advogando assim pela melhor resposta necessária a cada paciente, em cada situação sob o seu julgamento;
- decidir sobre o destino hospitalar ou ambulatorial dos pacientes atendidos no atendimento pré-hospitalar.

### **3.2.3 Veículos de atendimento pré-hospitalar**

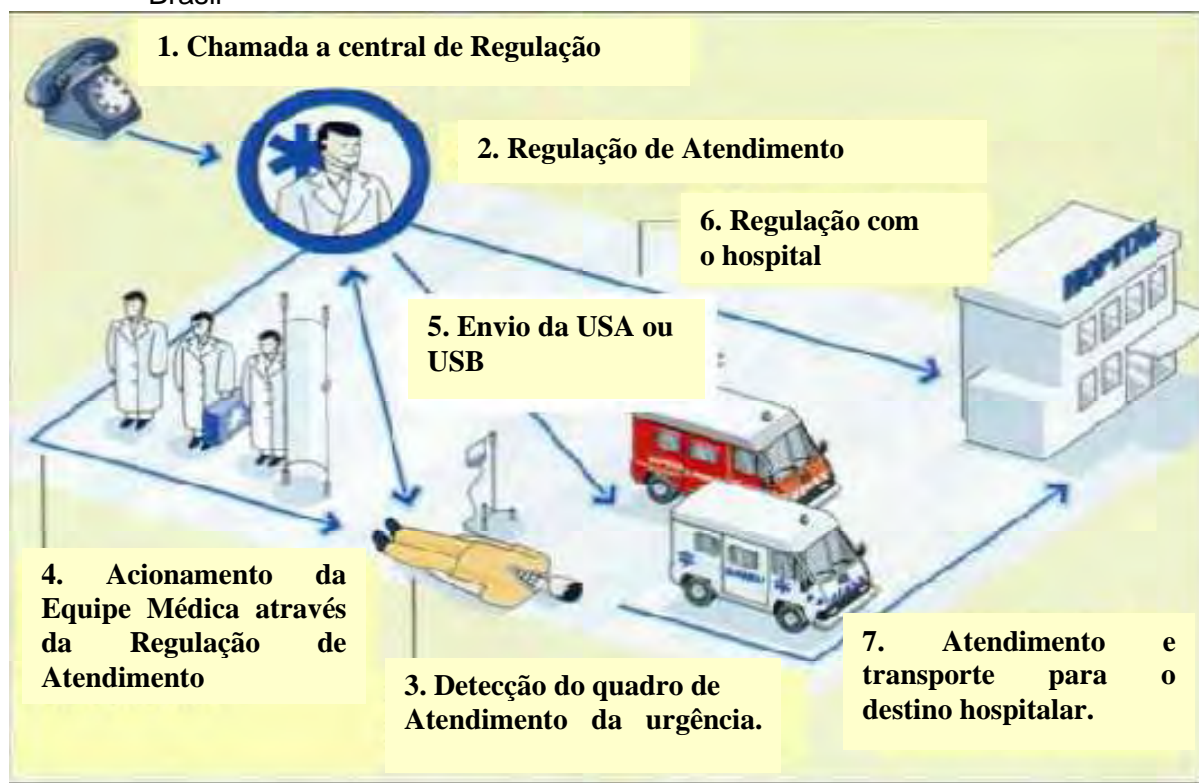
Para o atendimento pré-hospitalar faz-se necessário o uso de ambulâncias definidas pelo Ministério da Saúde através da Portaria nº 2.048/GM de 29 de setembro de 2003, como “um veículo (terrestre, aéreo ou aquaviário) que se destine exclusivamente ao transporte de enfermos”. Essa mesma portaria menciona cinco tipos diferentes de ambulâncias, entretanto para fins desse estudo é interessante conceituar apenas duas:

1. a Unidade de Suporte Básico de Vida (USB) consiste em uma “estrutura de apoio oferecida a pacientes com riscos de morte desconhecidos, promovida por profissionais de saúde, por meio de medidas conservadoras não invasivas” e;
2. a Unidade de Suporte Avançado de Vida (USA) é definida como a “estrutura de apoio oferecida a pacientes em risco de morte, promovida por profissionais médicos por intermédio de medidas não-invasivas ou invasivas” (BERNARDES et al, 2009).

### **3.2.4 Etapas do atendimento pré-hospitalar móvel**

A figura 2 apresenta, esquematicamente, um atendimento móvel realizado pelo SAMU no qual se processam sete etapas (DESTRI JR, 2005 e CARVALHO NETO, 2008):

Figura 2 - Modelo esquemático do atendimento do SAMU - Modelo Francês adotado no Brasil



Fonte: Adaptado SAMU de France in web, 2010 citado por Carvalho Neto 2008.

- Etapa 1 - Após a ocorrência de uma situação de urgência (trauma, médica ou psiquiátrica), a central de regulação médica do SAMU é acionada, através do 192, por alguém que detectou a necessidade do serviço;
- Etapa 2 - A telefonista auxiliar de regulação médica atende o chamado visando obter as informações sobre o tipo de trauma, localização do evento e condições da vítima. Também é nessa etapa que se detectam possíveis trotes;
- Etapa 2, 3, 4 - A ligação é transferida para o médico regulador que analisa o quadro de urgência e, em seguida, decide acerca da gravidade presumida do caso, baseado nessa decisão julga a necessidade ou não do envio de uma ambulância, e em caso afirmativo, opta-se pela USA ou USB (conforme a necessidade julgada);
- Etapa 5 - verifica-se a disponibilidade do veículo a ser enviado e qual o mais próximo que em seguida é despachado para o local da ocorrência;

- Etapa 6 e 7 - Durante a saída da garagem o socorrista recebe as instruções via rádio e telefone móvel, com o quadro da vítima e o destino hospitalar<sup>2</sup>, caso haja necessidade.

### 3.2.5 Importância do tempo

Todo esse processo deve ocorrer no menor tempo possível, de modo a aumentar a chance de sobrevivência daquele que necessita do serviço. Em virtude disso, o tempo é considerado um indicador de qualidade do serviço prestado pelo SAMU (DESTRI JR, 2005).

O Ministério da Saúde através da Portaria nº 1864/GM de 29 de setembro de 2003, avalia as ações do SAMU através dos seguintes indicadores de desempenho baseados no tempo:

- Tempo médio de resposta entre a chamada telefônica e a chegada da equipe no local da ocorrência;
- Tempo médio decorrido no local da ocorrência;
- Tempo médio de transporte até a unidade de referência;
- Tempo médio de resposta total (entre a solicitação telefônica de atendimento e a entrada do paciente no serviço hospitalar de referência).

A “*golden hour*” são os 60 minutos após o acontecimento do trauma. Após esse período é muito alto o risco de morte ou de sequelas mais graves. A *golden hour* é composta por vários intervalos de tempo, os quais incluem: notificação, ativação, resposta, atendimento e transporte (BIGDELI *et al.*, 2010).

Com respeito ao AT, o tempo é fundamental. Segundo Bigdeli *et al.* (2010), o rápido atendimento às vítimas de AT realizado por equipe de saúde treinada é capaz de reduzir a mortalidade e também a gravidade das lesões causadas pelo trauma. Corroborando essa afirmação, Ruiz (2011) menciona que pelo menos 455 mortes poderiam ter sido evitadas, no ano de 2010, apenas com a redução do tempo de resposta do atendimento pré-hospitalar. O mesmo autor afirma que 75% das mortes por AT ocorrem no período da *golden hour*, momento em que um adequado atendimento pré-hospitalar poderia reduzir a chance da vítima morrer; 15% das

---

<sup>2</sup> Em casos de menor gravidade, o SAMU pode realizar o atendimento no local da ocorrência e liberar a vítima logo em seguida sem a necessidade de encaminhá-la a um hospital.



vítimas morrem nas horas seguintes devido a complicações do trauma inicial e somente 10% das vítimas morrem no momento do acidente, devido a lesões muito graves cuja morte é muito difícil de evitar (ver figura 3) (RUIZ, 2011).

Figura 3 – Distribuição percentual da morte por AT em três tempos



Fonte: traduzido de Ruiz (2011)

### 3.3 ASPECTOS HISTÓRICOS DO ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR

Em 1792, o cirurgião militar Dominique Larrey realizou os primeiros atendimentos pré-hospitais da história. Tais atendimentos eram destinados às vítimas das guerras, no período napoleônico, e ocorriam no campo de batalha objetivando “prevenir complicações e mortes”. Nessa época, o atendimento pré-hospitalar era de responsabilidade dos militares, ou seja, não havia intervenção médica. Somente no final do século XIX, em Nova Iorque, o atendimento pré-hospitalar começa a acontecer fora das instalações hospitalares, utilizando-se de ambulâncias medicalizadas (PAIVA, 2007; BRASIL, 2006b).

#### 3.3.1 SAMU na França

A necessidade francesa de implantação de um serviço de atendimento pré-hospitalar surgiu em função do alto índice de mortalidade por causas externas naquele país e devido ao transporte precário dessas vítimas até o hospital. Com relação ao atendimento das vítimas, o que se percebia eram dois momentos distintos. Num primeiro momento, no atendimento pré-hospitalar, utilizando-se de recursos arcaicos e num segundo, no hospital, todo recurso tecnológico disponível. Este cenário, tão discrepante, foi duramente criticado na década de sessenta, e em

função disso “idealizaram a formação de uma equipe médica que se deslocasse ao local da ocorrência para iniciar a assistência o mais rápido possível” (CABRAL, 2009).

Em 1956, começaram os atendimentos do *Service d'Aide Médicale Urgente* (SAMU) francês que somente 30 anos mais tarde transformou-se no serviço pré-hospitalar móvel oficial daquele país (MARTINS, 2004; CABRAL, 2009).

Em 1965, foram criados os serviços móveis de urgência e reanimação (SMUR), que dispunham de unidades móveis hospitalares (UHM). Posteriormente, em 1968, o SAMU surgiu para coordenar as atividades dos SMUR. Nessa fase, o SAMU já apresentava a central de regulação médica, que foi regulamentada em decreto de oficialização do SAMU em 16/12/1987 (CARVALHO NETO, 2008).

O modelo francês é centralizado numa rede de comunicações baseado na regulação médica. Todas as chamadas de urgência são analisadas pelo médico, que define como o serviço deve ser prestado àquele que necessita de socorro, maximizando os recursos disponíveis (CABRAL, 2009).

### **3.3.2 SAMU no Brasil**

No Brasil, o atendimento pré-hospitalar, tal como se conhece hoje, é recente. Nos anos 80, ainda não havia diretrizes nacionais para o Atendimento Pré-Hospitalar Móvel. Entretanto, a população necessitava desses serviços e os estados da federação (Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Distrito Federal, Pernambuco e Ceará), por iniciativa própria, criaram seus serviços de urgências sem qualquer instrumento legal que os normatizasse (BERNARDES et al., 2009). Por consequência, cada Estado adotava um modelo de APH que melhor se adequasse à realidade local, muitos dos quais com graves “deficiências técnicas” (BRASIL, 2005b).

Em 1901, a prefeitura do Rio de Janeiro tentou implantar o serviço de urgência urbano, mas a frota de ambulâncias adquirida não pôde ser renovada em função da primeira guerra mundial que absorvia toda a produção desses veículos. Essa renovação só ocorreu em 1920, quando o Rio de Janeiro passou a realizar socorro no perímetro urbano e também em áreas suburbanas. Posteriormente, o governo federal através do Serviço de Atendimento Médico Domiciliar (SAMDU) passou a realizar o transporte das vítimas aos hospitais (PAIVA, 2007).

Somente na década de 90, o Brasil assinou um convênio bilateral com a França que resultou no Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU). O projeto foi lançado em São Paulo, sendo depois implantado em outros 213 municípios (PAIVA, 2007).

### **3.3.3 SAMU em João Pessoa**

Em João Pessoa o serviço de APH iniciou suas atividades somente em 02/07/2004 sob a coordenação geral do médico Cel. Fábio Silva. Nessa época, o SAMU de João Pessoa (SAMU-JPA) localizava-se a poucos metros do Hospital de Emergência e Trauma Senador Humberto Lucena, local onde funciona, hoje, o serviço de resgate dos bombeiros (LINS, 2010).

Atualmente, o SAMU-JPA oferece à população o resgate de urgências traumáticas, obstétricas, clínicas e psiquiátricas (SAMU, 2010). Seu quadro funcional possui 26 médicos, 19 enfermeiros, 53 técnicos de enfermagem e 50 condutores socorristas, 25 Telefonistas de Regulação Médica e 06 operadores de frota.

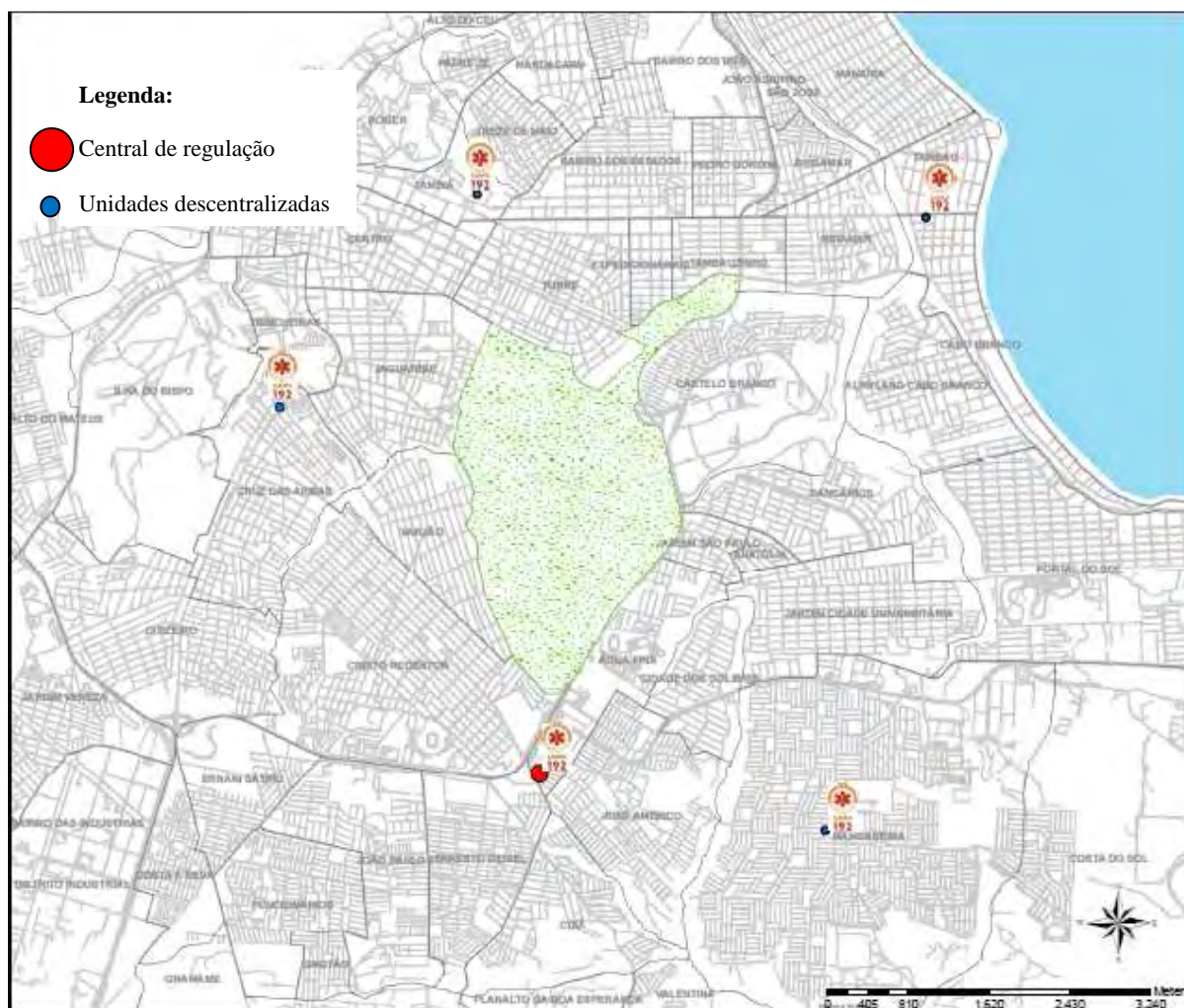
Quanto às ambulâncias, somam 15 unidades, sendo 12 Unidades de Suporte Básico à vida (USB) e 03 Unidades de Suporte Avançada à vida (USA) (LINS, 2010). Considerando que a população residente em João Pessoa é de 723.514 habitantes (IBGE, 2010), o número de USA e USB supera às proporções<sup>3</sup> definidas pela Portaria GM N.º 1.864, de 29 de Setembro de 2003.

Além da central de regulação, localizada no centro administrativo municipal, no Bairro Água Fria, o SAMU-JPA possui mais quatro bases descentralizadas distribuídas conforme a figura 4. Cada unidade descentralizada (UD) tem à sua disposição uma USB. No entanto, a UD localizada no bairro Cabo Branco possui, além da USB, uma USA, em função do número de ocorrências graves que ocorrem próximas àquele bairro (LINS, 2010). As demais USA e USB encontram-se na central de regulação.

---

<sup>3</sup> Uma USB para cada grupo de 100.000 a 150.000 habitantes, e de uma USA para cada 400.000 a 450.000 por habitantes.

Figura 4 - Distribuição das bases do SAMU em João Pessoa-PB



Fonte: SOARES, R.A.S.

Segundo Lins (2010) o tempo médio de resposta<sup>4</sup> das USB é de 12 minutos e das USA é de 10 minutos. Diariamente, o SAMU-JPA realiza o envio médio de 150 ambulâncias e recebe, em média, 800 ligações. Destas, 40% são trote. A equipe do SAMU-JPA pode, eventualmente, receber apoio de outras instituições, no momento em que estão realizando o atendimento às vítimas de AT como Bombeiros, Polícia Rodoviária Federal, Polícia Militar e Superintendência de Transportes e Trânsito (LINS, 2010).

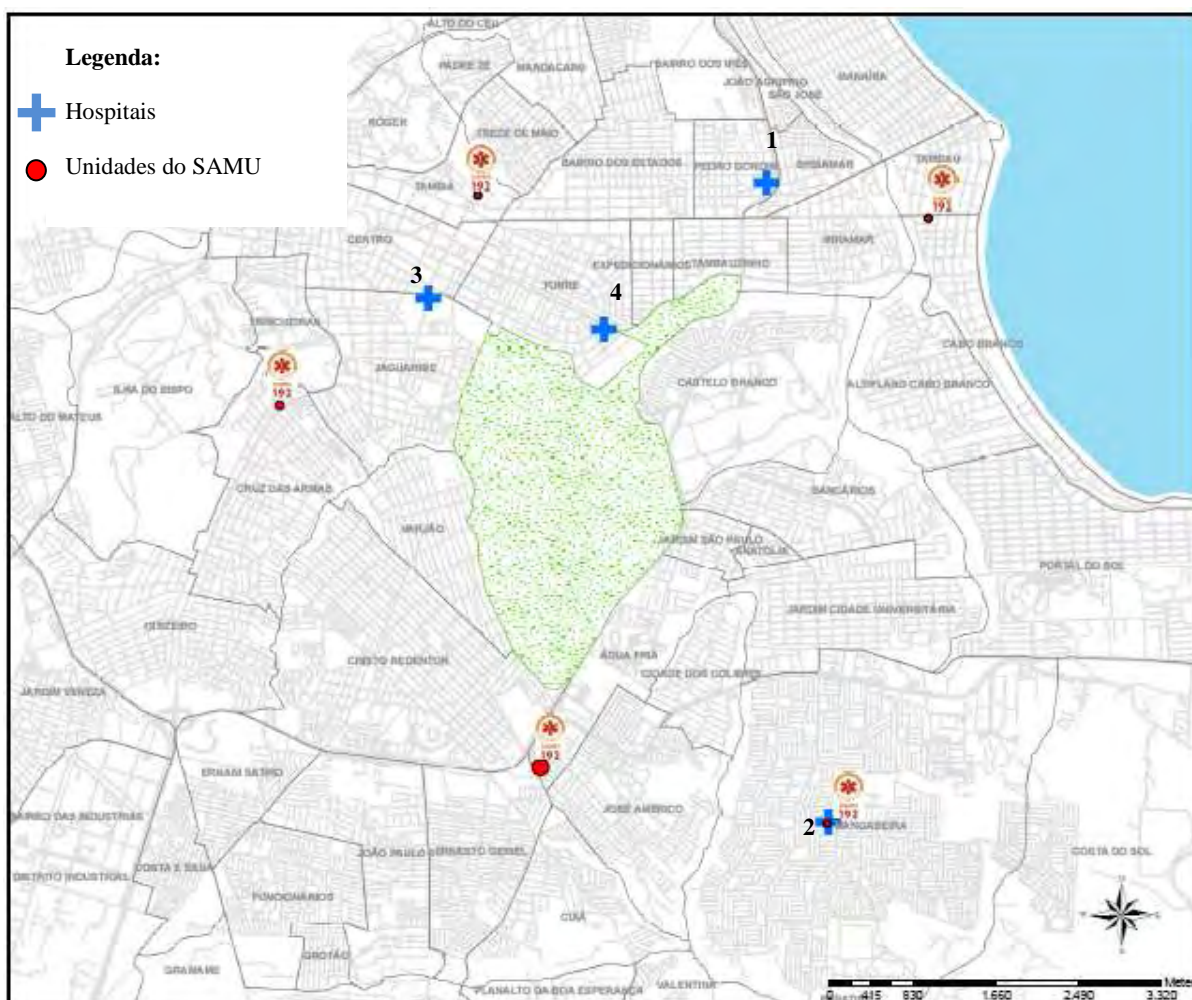
O SAMU-JPA juntamente com os hospitais da cidade firmaram um Termo de Ajuste de Conduta (TAC), que determinou, dentre outras coisas, para onde as vítimas de AT seriam levadas conforme a gravidade e os tipos das lesões. Vítimas

<sup>4</sup> Este tempo médio de resposta foi o declarado pelo SAMU, tal medida não pôde ser analisada, neste estudo, devido ao seu não preenchimento nas FRM.



de AT com lesões consideradas graves são encaminhadas para o Hospital de Trauma Senador Humberto Lucena (1); vítimas com traumas fechados são encaminhadas para o Complexo Hospitalar Governador Tarcísio Burity (2); com traumas leves para o Hospital São Vicente de Paula (3); e se a vítima tem plano de saúde e não se encaixa no primeiro caso pode ser levada para o Hospital da Unimed (4), sendo este último o único hospital particular envolvido no TAC (LINS, 2010). Eventualmente, as vítimas poderão ser destinadas a outros hospitais, mas em linhas gerais os destinos são estes, os quais encontram-se distribuídos conforme demonstra a figura 5.

Figura 5 - Distribuição das Unidades hospitalares e das Bases SAMU



Fonte: SOARES, R.A.S.



**Educação para o trânsito  
é o único caminho.**

Não adianta caprichar no visual se no trânsito você faz feio. Seja elegante no volante: respeite as leis de trânsito, tenha paciência e dirija com cuidado. Todo mundo vai perceber que você é nota 10 em educação!

Visite [www.naoqueromorrernotransito.com.br](http://www.naoqueromorrernotransito.com.br) e informe-se.



**COORDENADORIA**

**CDL CAXIAS** **CDL JOVEM**

**PARTECIPEMOS**

**VISATIE** **PORTO SEGURO** **AFIX** **UCS** **CAXIAS**

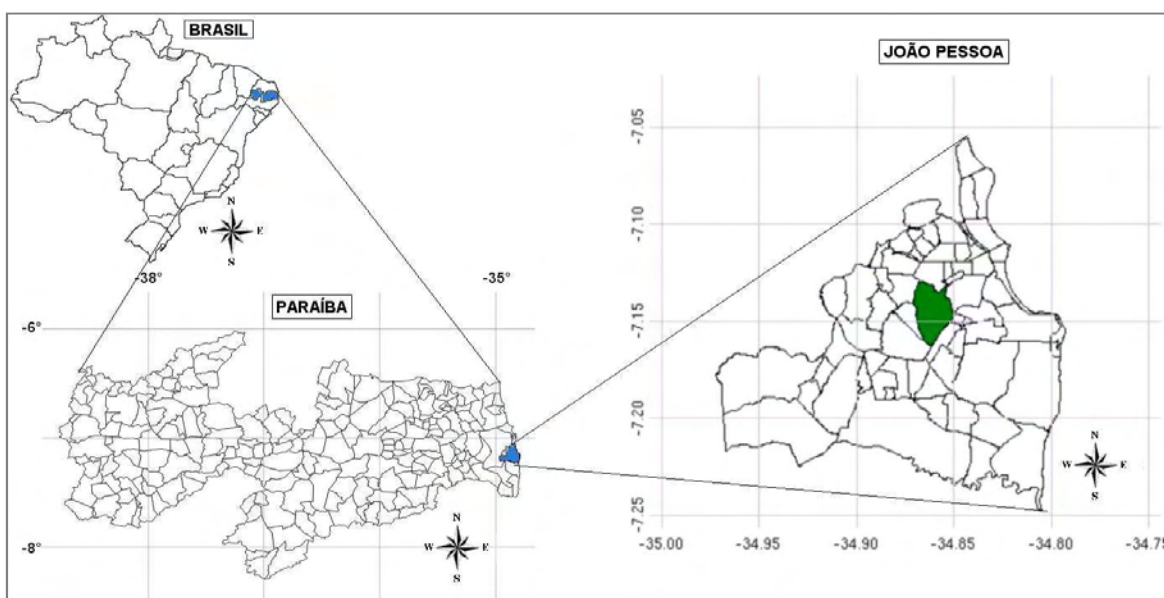
## CAPÍTULO 4

### PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 4.1 LOCAL DO ESTUDO

A área de estudo é o município de João Pessoa - PB, com população de 723.514 habitantes (IBGE, 2010). A capital da Paraíba, considerada de porte médio, possui uma área de aproximadamente 210,45 km<sup>2</sup>, seu clima é quente e úmido, as médias anuais de temperatura e umidade relativa do ar são, respectivamente, 26° C e 80% (SOARES, 2008). Localizada no Nordeste do Brasil, na Zona da Mata paraibana, é composta por 64 bairros, conforme pode ser observado na figura 6.

Figura 6 - Mapa de Localização de João Pessoa-PB



Fonte: (COSTA, 2011)

De acordo com os dados do Departamento de Trânsito da Paraíba (DETRAN-PB), a frota de veículos registrada em João Pessoa no ano de 2010 foi de 233.029 veículos, o que implica num índice de motorização de 32,21 veículos para cada 100 habitantes naquele ano. Quanto ao sistema viário principal, este é composto principalmente por percursos radiais apresentando carência de percursos transversais. A expansão urbana vem ocorrendo de forma centrífuga, fato que tem estimulado o aparecimento de “territórios, setores de círculo e a segregação, onde se sobressaiu a linha-eixo que liga a área central à orla marítima” (SILVEIRA *et al*, 2009).

Com relação à saúde pública em João Pessoa, a despesa total gasta nesse setor no ano de 2009 foi de R\$ 297.766.234,76 e a despesa total gasta por habitante

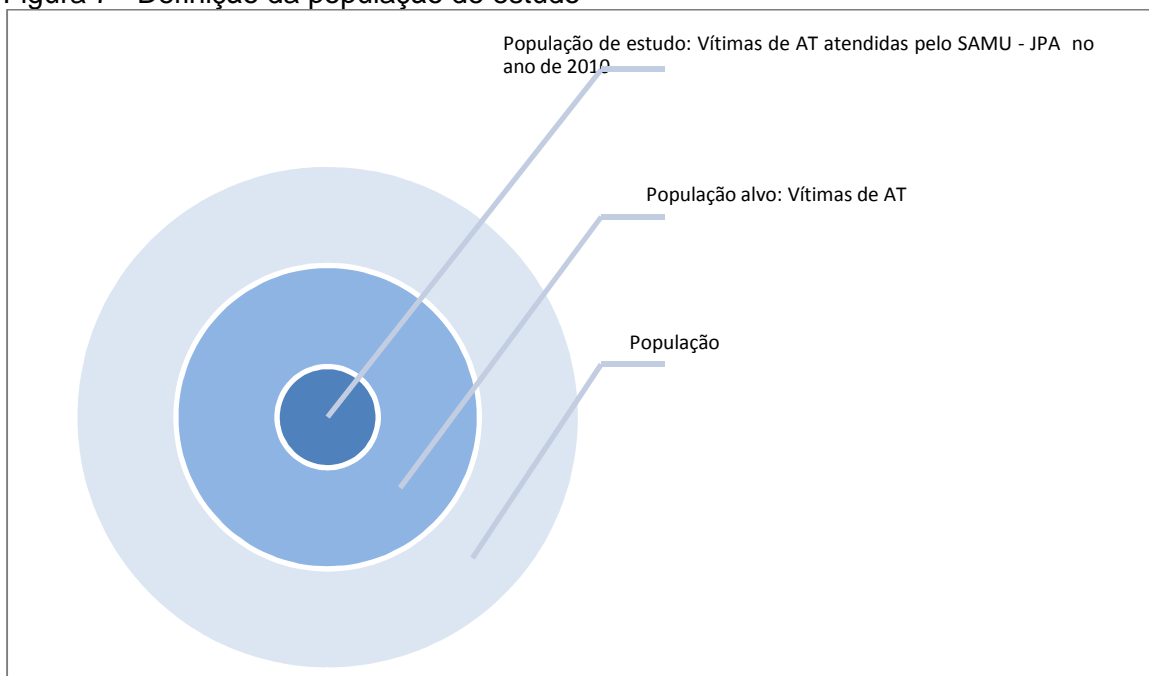
foi de R\$ 424,03. De acordo com os dados do CNES, o número de estabelecimentos que prestam atendimento de urgência pelo SUS é 27. Os hospitais para onde o SAMU corriqueiramente encaminha as vítimas de AT são quatro os quais foram citados anteriormente.

## 4.2 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

O desenho de investigação epidemiológica adotado é descritivo populacional, a partir de dados institucionais. A população de estudo será analisada em um único momento do tempo, por isso a estratégia de observação adotada é a seccional (MEDRONHO *et al.*, 2009; ROUQUAYROL e ALMEIDA FILHO, 2003), cujo recorte detém o período de 01 janeiro a 31 dezembro 2010, totalizando um ano.

A população alvo, ou seja, os elementos que podem entrar no estudo, é toda vítima de acidente de trânsito. Quanto à população de estudo, aquela que efetivamente é analisada, consiste de toda vítima de acidente de trânsito atendida pelo SAMU no período definido na cidade de João Pessoa (figura 7).

Figura 7 - Definição da população de estudo



Fonte: SOARES, R.A.S.

A fonte de dados adotada foi o SAMU, através do instrumento denominado Ficha de Regulação Médica (FRM). Tal documento encontra-se em meio analógico,



organizado em caixas arquivo dispostas em estantes na central de regulação, conforme se pode observar na figura 8. Essas fichas fornecem informações acerca dos seguintes aspectos da ocorrência: identificação da ocorrência, identificação da vítima, tipo de agravo, causa do agravo, procedimentos realizados, dados vitais, identificação da equipe do SAMU, entre outros (ver Anexo A).

Figura 8 – Organização das FRM no Arquivo do SAMU 192 - João Pessoa - PB em junho de 2011



Fonte: SOARES, R.A.S.

Dentre as variáveis que contam nas FRM, apenas as descritas no quadro 1 foram adotadas no estudo. Algumas variáveis não foram incluídas por não serem relevantes para o estudo. Como exemplo, citam-se alguns atributos relacionados à causa do agravo: afogamento; choque elétrico; ferimento por arma branca (FAB); ferimento por arma de Fogo (FAF). Outras, embora relevantes, não foram incluídas por apresentarem baixa taxa de preenchimento<sup>5</sup>, como foi o caso das variáveis relacionadas aos dados vitais e aos procedimentos realizados. A justificativa do SAMU para o não preenchimento corriqueiro dos procedimentos realizados consiste

<sup>5</sup> Não apresentaram taxa de preenchimento superior a 80%.

no fato de que todos os procedimentos seguem um protocolo de atendimento, tornando desnecessário o preenchimento de tais variáveis.

Uma variável importante, mas inexistente nas FRM, é a hora da ocorrência. Esta variável, útil para a caracterização dos AT, não pôde ser incluída revelando uma frágil necessidade de reformulação das FRM do SAMU de João Pessoa.

Quadro 1 - Definição das variáveis adotadas no estudo, constantes nas Fichas de Regulação Médica do SAMU de João Pessoa

VARIÁVEL DE ESTUDO		DEFINIÇÃO/ CATEGORIZAÇÃO	ESCALA DE MENSURAÇÃO
IDENTIFICAÇÃO DA CORRÊNCIA	Data	Data do atendimento da ocorrência: 01/01/2010 a 31/12/2010	Nominal
	Número da USB/USA	Identificação da USB/USA.	Nominal
	Local	Bairro onde ocorreu o AT.	Nominal
	Equipe	Unidade de Suporte Básico; Unidade de Suporte Avançado.	Nominal
	Apoio no local	Bombeiros; CPTRAN; PRF; STTRANS; PM; OUTRO; NSA	Nominal
	Destino da Vítima	Estabelecimento de saúde para o qual a vítima foi removida.	Nominal
IDENTIFICAÇÃO DA VÍTIMA	Idade da vítima	Idade da vítima no momento do acidente, categorizada por: 0 a 9 anos; 10 a 19 anos; 20 a 29 anos; 30 a 39 anos; 40 a 49 anos; 50 a 59 anos; 60 anos e mais e NI.	Nominal
	Sexo da vítima	Masculino, Feminino e NI.	Nominal
CAUSA	Natureza do AT	Atropelamento; Capotamento; Choque com fixo; Colisão; Queda de moto; Queda<5m <sup>1</sup> ; Tombamento; NI	Nominal
	Veículo envolvido	Bicicleta; BicicletaxCaminhão; BicicletaxCarro; BicicletaxMoto; BicicletaxOnibus; Caminhão; CaminhãoxOnibus; Carro; CarroxCaminhão; CarroxCarro; CarroxMoto; CarroxOnibus; CarroxPedestre; Moto; MotoxCaminhão; MotoxMoto; MotoxOnibus; MotoxPedestre; NI.	Nominal
	Equipamento de segurança	Sem capacete, Sem cinto de segurança; Capacete retirado por terceiros; Com equipamento de segurança; NSA; NI	Nominal
	Substância psicotrópica	Hálito etílico; Drogas diversas; Não.	Nominal
TIPO DE AGRAVO (DESECHO)	Nível de consciência	Coma; Consciente; Inconsciente; NI; Outro.	Nominal
	Orientação	Algo Desorientado; NI; NSA; Orientado	Nominal
	Lesões apresentadas	escoriação; cefaléia; contusão; corte; dor ; edema; entorse; estiramento_muscular; fratura completa; fratura exposta; fratura incompleta; hematoma; hemorragia; laceração; luxação; NSA; PCR; perfuração; queimadura; suspeita fratura; TCE; TRM.	Nominal
	Parte do corpo atingida	Abdome/Pelve; Cabeça/Pescoço; Face; Membros ; Não Especificado; NSA; Tórax.	Nominal
	Posição da vítima	Decúbito lateral; dorsal; em pé; NI; sentado; ventral e outro.	Nominal
	Deambulando	Sim; Não; NI.	Nominal
	AIS	1;2;3;4;5;6	Ordinal

Nota: (1) Refere-se à queda de bicicleta e a queda dentro de ônibus.

Os dados foram coletados no SAMU de João Pessoa (SAMU-JPA), na unidade central localizada no bairro de Água Fria. Inicialmente, realizou-se uma

triagem objetivando separar as FRM que continham AT das demais ocorrências, pois, como já foi mencionado, o SAMU-JPA realiza atendimentos de urgências traumáticas, obstétricas, clínicas e psiquiátricas. Além disso, considerando que o SAMU-JPA atende a Grande João Pessoa, apenas os AT ocorridos em João Pessoa foram selecionados, excluindo-se as cidades de Cabedelo, Santa Rita, Bayeux e Conde.

Em seguida iniciou-se a digitalização das FRM e em etapa posterior realizou-se, fora da unidade central do SAMU, a tabulação dessas FRM em uma planilha eletrônica. Em função do grande volume de vítimas e de variáveis esta etapa da pesquisa foi a mais demorada.

#### 4.3 ANÁLISE DOS DADOS

Após a consolidação do banco de dados, iniciou-se a análise descritiva a partir das variáveis definidas no quadro 1. Nessa fase, conforme o caso, foram calculadas médias, amplitudes, distribuições de frequências, incidência e risco relativo<sup>6</sup>, e também foram gerados gráficos, tabelas e mapas para ilustração de algumas variáveis.

A incidência mede a intensidade de ocorrência de determinada morbidade em uma população. Trata-se da razão entre o “número de casos novos de uma doença que ocorre em uma comunidade, em um intervalo de tempo determinado, e a população exposta ao risco de adquirir referida doença no mesmo período” multiplicado por potência de 10 (ROUQUAYROL e ALMEIDA FILHO, 2003):

$$\text{Coeficiente de incidência} = \frac{\begin{array}{c} \text{N}^{\circ} \text{ de casos de uma doença ou agravo} \\ \text{ocorrentes em} \\ \text{determinada comunidade} \\ \text{em certo período de tempo} \end{array}}{\begin{array}{c} \text{N}^{\circ} \text{ de pessoas expostas} \\ \text{ao risco de adquirir a doença} \\ \text{no referido período} \end{array}} \times \text{potência de 10}$$

---

<sup>6</sup> Explicitado na seção: Mapa de Risco Relativo.

#### 4.4 ANÁLISE ESPACIAL

Para as análises espaciais, foi utilizada a base cartográfica disponibilizada pela Prefeitura Municipal de João Pessoa, através da STTrans. Essa base possui as seguintes camadas de informações: divisão de bairros, divisão de lotes, eixo de via, entre outras. Com esse fim, foram utilizados os seguintes recursos computacionais: o ArcGis 9.2, o TerraView 3.5.0 e o pacote estatístico R 2.9.2, através dos quais foram gerados, mapas temáticos, mapas de risco relativo e mapas de varredura *scan*, respectivamente.

A análise espacial tem como objeto de interesse a localização espacial de um determinado evento. Com respeito à área da saúde, Medronho *et al* (2009) mencionam que “se refere ao uso de métodos quantitativos em estudos no qual o objeto de interesse é definido geograficamente”. Nesse contexto, o objetivo desse tipo de análise consiste em encontrar padrões de ocorrência, fornecer informações sobre a etiologia da doença ou agravo, definir áreas de risco; para isso podem ser usados métodos de visualização, análise exploratória dos dados e modelagem (MEDRONHO *et al*, 2009). Dessa forma, identificar um padrão na distribuição espacial e seus aglomerados possibilita, por exemplo, a definição de áreas prioritárias de atendimento das vítimas de AT em função da gravidade associada àquela área.

##### 4.4.1 Mapa Temático

O total de atendimentos do SAMU, bem como os totais de AIS<3 e AIS>=3 foram agrupados por bairro. Em seguida, esses dados foram organizados de maneira a relacioná-los à informação espacial. Esse relacionamento é feito através do processo denominado de geocodificação (*geocoding*), que consiste em atribuir coordenadas geográficas partindo de uma referência alfanumérica (DESTRI JR, 2005). Concluída essa etapa, os dados foram carregados em um sistema de informações geográficas através do qual pôde-se elaborar os mapas temáticos: total de vítimas por bairro (APÊNDICE A), distribuição de vítimas por AIS<3 e distribuição de vítimas por AIS>=3 (figura 19), os mapas de risco relativo (APÊNDICE B) e o de varredura *scan* (Figura 21).

Mapa temático é considerado uma ferramenta complementar no auxílio à

tomada de decisão, podendo, inclusive, ser utilizado para monitoramento dessa decisão, a partir de análises da mesma variável em diferentes segmentos do tempo. Sua interpretação é de fácil compreensão e pode representar diversos temas (LOPES e LOPES, 2007).

#### 4.4.2 Mapa de Risco Relativo

Para a confecção do mapa de risco relativo, foi necessário considerar a medida de risco relativo, definida por Lucena e Moraes (2009) da seguinte maneira: seja uma região geográfica formada por áreas contínuas e disjuntas, denotadas por  $A_1, A_2, \dots, A_k$ . Seja  $X$  uma variável aleatória, definida como o número de ocorrências do evento, então, as observações das  $n$  áreas serão denotadas por  $x_1, x_2, \dots, x_n$  esteja associada a área  $A_i$ , com população  $n_i$  ( $i=1, 2, \dots, k$ ). O risco relativo de uma área  $A_i$ , denotada por  $\theta_i$  é o quociente entre a incidência do fenômeno em estudo sobre a região  $A_{ie}$  e a incidência correspondente a toda região de estudo.

Para fins deste estudo, considerou-se a razão da taxa de incidência do número de vítimas de AT atendidas pelo SAMU de cada bairro pela taxa de incidência do número de vítimas de AT atendidas pelo SAMU em toda a cidade. A interpretação desse resultado baseou-se em Rouquayrol e Almeida Filho (2003):

1. valores menores que um implicam em fator de proteção, ou seja, o risco de ter uma vítima de AT no bairro é menor do que o risco da cidade;
2. valores iguais a um implicam na não existência de associação, ou seja, o risco de ter uma vítima de AT no bairro é igual ao risco da cidade;
3. valores maiores que um implicam em fator de risco, ou seja, o risco de ter uma vítima de AT no bairro é maior que o risco da cidade.

#### 4.4.3 Mapa de varredura SCAN

O principal objetivo dessa técnica consiste em identificar conglomerados, também chamados de *clusters* na língua inglesa, cuja ocorrência de um evento seja significativamente mais provável dentro de determinada área do que fora dela (KULLDORFF e NAGARWALLA, 1995). Os conglomerados podem ser definidos

como sendo áreas cujo “risco é significativamente distinto (elevado ou baixo) e não é explicado pelas covariáveis conhecidas” (MOURA, 2006).

O modelo probabilístico adotado foi o modelo *Poisson*. Para esse modelo “é computado o raio cujos valores de  $p(z)$  e  $q(z)$  maximizam a função de verossimilhança condicionada ao total de casos observados” (LUCENA e MORAES, 2009); para isso, considera-se a estatística:

$$KN = \max_{z \in Z} \frac{L(\hat{z}, \hat{p}(z), \hat{q}(z))}{L_0} \quad (1)$$

onde:  $p$  é a probabilidade de haver casos dentro do círculo,  $q$  probabilidade de haver casos fora do círculo,  $Z$  é o conjunto de todos os possíveis candidatos a conglomerados.  $L_0$  é definido como:

$$L_0 = \frac{C^C (M-C)^{M-C}}{M^M} \quad (2)$$

onde:  $C$  é o total de casos observados na região considerada e  $M$  a população total sob toda região de estudo e

$$L(z) = \frac{\exp[-p \cdot n_z - q(M - n_z)]}{C!} p^{c_z} q^{C-c_z} \prod_i c_i \quad (3)$$

onde:  $\exp$  representa a função exponencial;  $c_z$  é o número de casos no círculo  $z$  e  $n_z$  é o número de indivíduos em risco no círculo  $z$ .

Com base nas formulações explicitadas, Moura (2006) descreve o método *scan* da seguinte forma:

1. calcula-se a distância de cada centróide da área do estudo em relação a todos os outros centróides;
2. cria-se um círculo posicionado sobre o centróide cujo raio é aumentado continuamente, de modo a envolver um novo centróide;

3. para cada ponto inserido no círculo, calcula-se o número de casos  $c_z$  e a população  $n_z$  dentro do círculo;
4. obtem-se o valor de KN para cada par  $(c_z, n_z)$ , dado pela equação (1). Ao final, é registrado o maior valor de KN e
5. calculam-se as simulações de Monte Carlo<sup>7</sup> para avaliar a significância do teste.

A varredura SCAN considera a hipótese nula ( $H_0$ ) de homogeneidade, ou seja, admite não haver conglomerados espaciais, implicando em risco constante em toda área adotada no estudo (MOURA, 2006).

#### 4.5 MODELO DE APOIO À DECISÃO

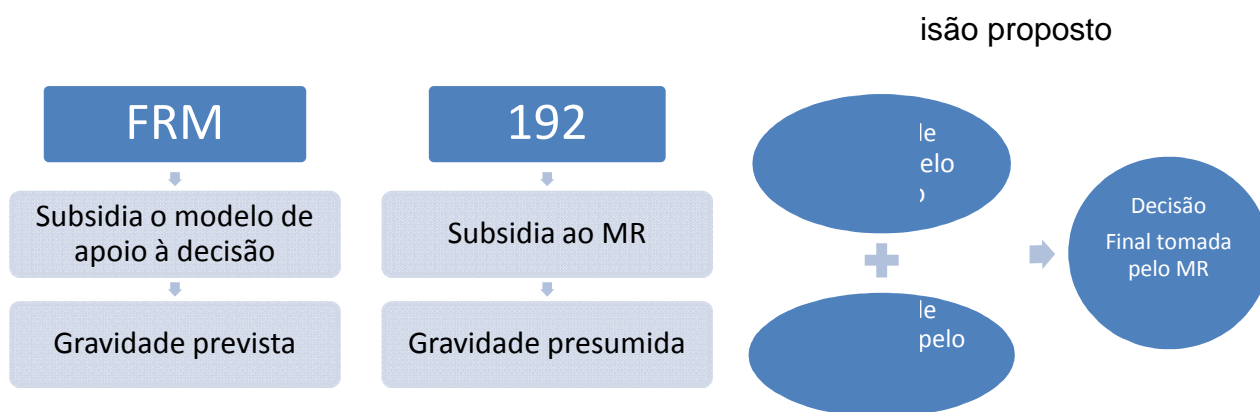
A tomada de decisão é natural do ser humano estando presente no seu dia-dia desde as situações simples às mais complexas. A todo instante faz-se necessário decidir sobre esta ou àquela opção. Questões simples como que roupa usar, o que comer e que carreira seguir, requerem uma tomada de decisão. Para decidir, cada pessoa adota um critério próprio - crença, experiência, custo, científico - para fazê-lo. Assim, tomada de decisão consiste em escolher uma alternativa, entre duas ou mais, para determinar uma opinião ou curso de ação (NEITI, 2012).

Os sistemas de apoio à decisão fornecem informações que apoiam a decisão e contribuem para o processo de tomada de decisão (FALSARELLA e CHAVES, 2004). Estes sistemas utilizam-se de critérios científicos para justificar a decisão escolhida os quais podem ser desenvolvidos baseados em lógica, em modelos e híbridos (TURBAN e ARONSON, 1998).

O modelo de suporte à decisão proposto neste estudo é baseado em dados/informações e, esquematicamente, segue o processo decisório ilustrado na figura 9:

---

<sup>7</sup> A simulação de Monte Carlo gera números aleatórios, segundo certa distribuição e calcula o p-valor de acordo com a distribuição gerada. (COSTA, 2011).



Fonte: SOARES, R.A.S.

O propósito deste modelo 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 (figura 9). 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.

#### 4.5.1 Medidas de qualidade do modelo de decisão

Uma das medidas de qualidade considerada neste estudo foi o percentual de decisões corretas e a estatística *kappa*, ambas obtidas a partir da matriz de classificação, também chamada de matriz de confusão. Essa matriz é formada pelos erros e acertos das decisões do modelo, de modo que os acertos encontram-se na diagonal principal da matriz e os erros fora dela. Trata-se de uma medida de qualidade do modelo a partir da qual se verifica o comportamento das decisões (BECKMANN, 2010).



#### 4.5.1.1 Percentual de decisões corretas

Através da matriz de classificação, é possível medir a capacidade de previsão do modelo podendo-se extrair o percentual de decisões corretas e incorretas (BRITO e ASSAF NETO, 2008). Este percentual é obtido a partir da soma dos valores localizados na diagonal principal<sup>8</sup> da matriz, dividida pela soma de todos os valores da matriz (que aqui representam todas as decisões), conforme se pode observar no exemplo a seguir:

$$\begin{array}{c} \text{Linha} \\ \text{Coluna} \end{array} \begin{bmatrix} \textcolor{blue}{36} & 0 & 4 \\ 1 & \textcolor{blue}{39} & 0 \\ 6 & 4 & \textcolor{blue}{30} \end{bmatrix} = \frac{36 + 39 + 30}{36 + 0 + 4 + 1 + 39 + 0 + 6 + 4 + 30} = 0,875$$

Conclusão:

Decisões corretas: 87,75%

Decisões incorretas: 12,25%

#### 4.5.1.2 Estatística *kappa*

Esta estatística testa a confiabilidade e a precisão do modelo, ao ponderar as concordâncias considerando erros e acertos da decisão a partir de uma referência calculada por (DUDA *et al*, 2000):

$$\hat{K} = \frac{P_o - P_c}{1 - P_c} \quad (4)$$

$$P_o = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n m_{ii} \quad (5)$$

$$P_c = \frac{1}{N^2} \sum_{k=1}^n \left( \sum_{j=1}^n m_{jk} \times \sum_{j=1}^n m_{kj} \right) \quad (6)$$

---

<sup>8</sup> Elementos da diagonal principal da matriz de classificação encontram-se destacados em azul no exemplo.

onde:

$\hat{K}$  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 observações.

Segundo Landis e Kock (1977), os valores *kappa* podem ser classificados de acordo com o grau de concordância do modelo apresentado na tabela 2:

Tabela 2 - Graus de concordância para os valores de *kappa*

Classificação	Valores kappa	Grau de concordância
1	Maiores que 0,75	Excelente
2	Entre 0,40 e 0,75	Mediana
3	Menor que 0,40	Baixa

Fonte: Landis e Kock (1977)

Para executar o cálculo da estatística *kappa*, é necessário o uso da matriz de classificação. Admitindo-se a matriz do exemplo anterior, seu cálculo procede-se da seguinte forma:

$$\begin{bmatrix} 36 & 0 & 4 \\ 1 & 39 & 0 \\ 6 & 4 & 30 \end{bmatrix}$$

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

$$P_o = \frac{(36 + 39 + 30)}{120} = 0,875 \text{ e } P_c = \frac{(0 + 4 + 1 + 0 + 6 + 4)}{(120)^2} = 0,125$$

$$K = \frac{0,875 - 0,125}{1 - 0,125} = 0,625$$

Conclusão: Considerando a classificação proposta por Landis e Kock (1977), o valor de *kappa* 0,625 é classificado como grau de concordância mediana. Quanto mais próximo de 1, maior é a qualidade do modelo de decisão.

#### 4.5.2 Implementação do modelo de apoio à decisão

Para a implementação do modelo de decisão foi adotado o pacote WEKA (*Waikato Environment for Knowledge Analysis*), versão 3.6.3. A escolha deste *software* foi motivada por várias razões, entre as quais destacam-se: por possuir código aberto; ser amplamente utilizado no meio acadêmico; possuir vários algoritmos de modelos de decisão (J48, Id3, BFTree, UserClassifier, Rede Naive Bayes, entre outros) e por apresentar interface amigável (WEKA, 2011). Para iniciar a implementação do modelo de decisão nesta ferramenta, foi necessária a elaboração de um *script* com extensão ARFF (APÊNDICE E) que, segundo Santos (2005) é um arquivo de texto puro cuja estrutura é composta por três seções a saber:

1. Relação: primeira linha do *script*, iniciada pela expressão `@relation` seguida da palavra-chave que o identifique.
2. Atributos: pode conter mais de uma linha, sendo que para cada linha do *script* iniciada por `@attribute` tem-se uma nova variável e os valores (atributos) admitidos por ela, os quais são elencados entre chaves e separados por vírgula. A última variável elencada é a classe.
3. Dados: depois da linha `@data` tem-se todos os valores do banco de dados. Cada linha do banco de dados corresponde a uma instância e cada atributo é separado por vírgula seguindo a ordem que foi definida na seção de atributos.

Para melhor compreender a elaboração do *script* ARFF observe-se a figura 10, cuja relação foi denominada *weather*. Na seção atributos foram definidas cinco variáveis. A primeira, *Outlook*, admite os atributos *sunny*, *overcast* e *rainy*. As duas seguintes, *temperature* e *humidity*, admitem valores do tipo real. A quarta, *windy*, variável dicotômica, admite os atributos *true* e *false*. A quinta e última, *play*, admite os valores *yes* e *no*. Esta última variável, também denominada de classe, representa a decisão do modelo. Nesse exemplo, a decisão consiste em jogar ou não jogar, dadas as condições do tempo. Na seção `@data` tem-se a base de dados que será analisada para apoiar a decisão (jogar ou não jogar). Observe-se que os atributos foram elencados na mesma sequência em que foram definidos na seção `@attribute`.

Figura 10 - Estrutura do script weather.arff

```

1 @relation weather
2
3 @attribute outlook {sunny, overcast, rainy}
4 @attribute temperature real
5 @attribute humidity real
6 @attribute windy {TRUE, FALSE}
7 @attribute play {yes, no}
8
9 @data
10 sunny, 85, 85, FALSE, no
11 sunny, 80, 90, TRUE, no
12 overcast, 83, 86, FALSE, yes
13 rainy, 70, 96, FALSE, yes
14 rainy, 68, 80, FALSE, yes
15 rainy, 65, 70, TRUE, no
16 overcast, 64, 65, TRUE, yes
17 sunny, 72, 95, FALSE, no
18 sunny, 69, 70, FALSE, yes
19 rainy, 75, 80, FALSE, yes
20 sunny, 75, 70, TRUE, yes
21 overcast, 72, 90, TRUE, yes
22 overcast, 81, 75, FALSE, yes
23 rainy, 71, 91, TRUE, no

```

Fonte: (SANTOS, 2005)

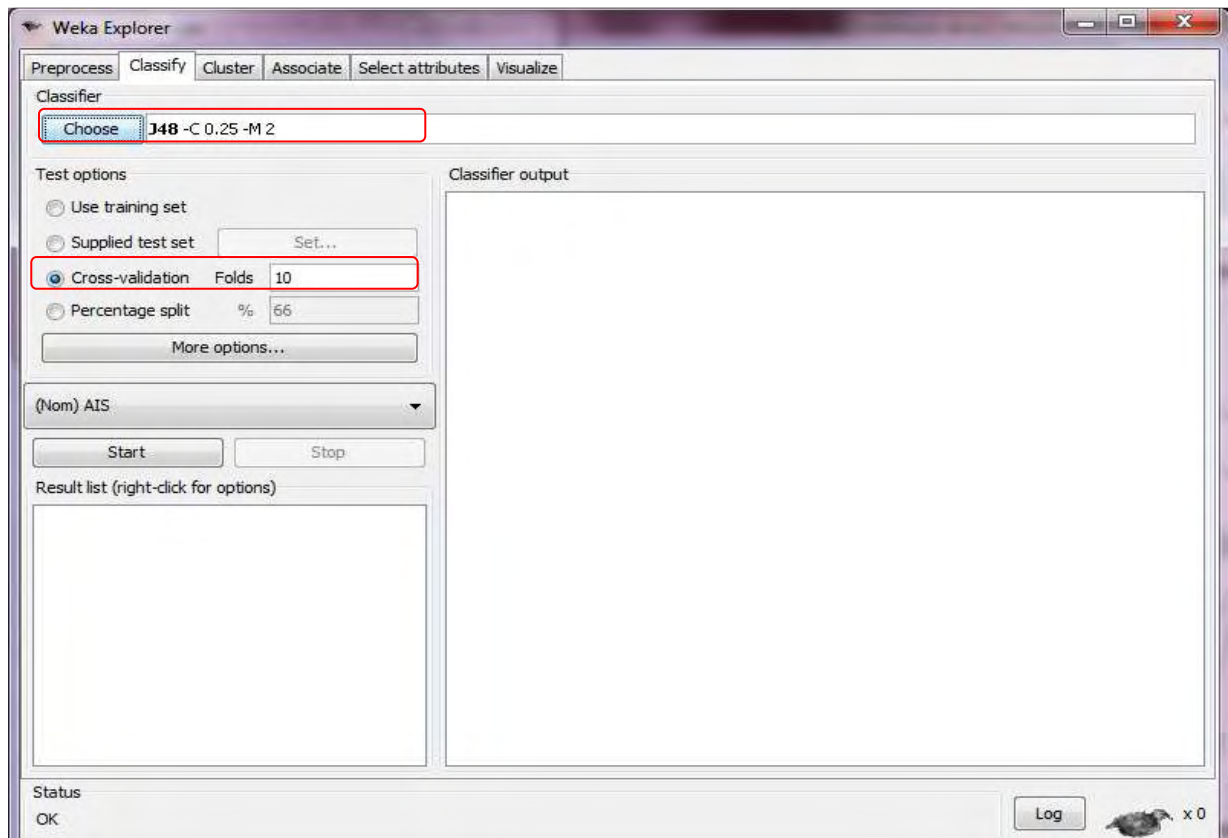
#### 4.5.3 Definição do Modelo

Concluída a elaboração do *script*, iniciaram-se os testes na ferramenta WEKA, em busca do modelo que apresentasse melhor valor de *Kappa* e o maior percentual de acerto. Além disso, o modelo precisava ser compatível com as variáveis disponíveis, a maioria em escala nominal (Ver Quadro 1). Essa característica restringia, consideravelmente, o número de modelos possíveis. Outro aspecto considerado na definição do modelo foi a simplicidade de utilização, pois é importante atentar que o público ao qual este estudo se destina são profissionais da área de saúde, especialmente o médico regulador, que necessita de uma resposta rápida, clara e objetiva.

Assim, após considerar estes três aspectos (medida de qualidade, compatibilidade com as variáveis disponíveis e simplicidade de uso), o modelo eleito foi o J48 (figura 11), um algoritmo de indução de árvore de decisão que foi desenvolvido em JAVA, na já mencionada ferramenta WEKA, cujo núcleo é baseado no algoritmo C4.5 criado por Quinlan (MARTINS *et al.*, 2007). O C4.5 é considerado o mais popular algoritmo de geração de árvore de decisão (DUDA *et al.*, 2000),

pertence a família TDIDT<sup>9</sup> (*Top Down Induction of Decisions Trees*) e baseia-se no método indutivo de aprendizagem automática, que considera uma base de exemplos pré-classificados, ou seja, a partir dos fatos observados na base de exemplos (ou base de dados) as regras são geradas (SGARBI, 2007).

Figura 11 – Detalhe da janela de escolha do algoritmo J48 e do método *cross-validation* no Weka



Fonte: SOARES, R.A.S.

#### 4.5.4 Árvore de Decisão

É uma estrutura em árvore hierárquica, usada para tomar decisões baseadas 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 disso, também possibilita a visualização gráfica das consequências das decisões (SANTANA, 2005). Podem ser utilizadas nas mais diversas áreas do conhecimento por apresentarem poucas restrições quanto às características das variáveis adotadas, de tal modo que não exige distribuição

<sup>9</sup> A mesma família dos algoritmos ID3, ID3', C4, ID5, entre outros.

normal, além de admitir a dependência entre as variáveis (LIN e CHEN, 2011).

Árvore de decisão é considerada uma técnica de mineração de dados cuja motivação consiste em descobrir conhecimento a partir de uma base de dados. São capazes de converter o conhecimento em regras; para isso é necessário que seja feito o particionamento ou classificação da AD, objetivando responder, inicialmente, qual dos atributos (variáveis constantes na base de dados) será o nó raiz (SILBERSCHATZ et al, 2006).

Sua função precípua consiste em particionar recursivamente um conjunto de treinamento, de modo que cada subconjunto obtido apresente casos de uma única classe. Diz-se, portanto, que utiliza o paradigma “dividir para conquistar”, pois o problema principal é dividido em subproblemas até que a solução seja encontrada (CASTANHEIRA, 2008). O pseudo-código do algoritmo C4.5 adotado neste estudo, através do J48, para construir árvores de decisão a partir de um conjunto de treinamento é apresentado na figura 12 (SGARBI, 2007).

Figura 12 - Pseudo-código do algoritmo C4.5

```

Função C4.5
(R: conjunto de atributos não classificadores,
C: atributo classificador,
S: conjunto de treinamento) devolve uma árvore de decisão;

Início
Se S está vazio,
    devolver um único nó com Valor Falha;
Se todos os registros de S têm o mesmo valor para o atributo classificador,
    devolver um único nó com tal valor;
Se R está vazio, então
    devolver um único nó com o valor mais freqüente do atributo
    classificador nos registros de S [Nota: existirão erros, isto é,
    registros que não estarão bem classificados neste caso];
Se R não está vazio, então
    D- atributo com maior Proporção de Ganho(D,S) entre os atributos de R;
    Sejam {dj | j=1,2, ..., m} os valores do atributo D;
    Sejam {Sj | j=1,2, ..., m} os subconjuntos de S correspondentes aos
    valores de dj respectivamente;
    devolver uma árvore com a raiz nomeada como D e com os arcos nomeados
    d1, d2, ..., dm que vão respectivamente às árvores
    C4.5(R-{D}, C, S1), C4.5(R-{D}, C, S2), ..., C4.5(R-{D}, C, Sm);

Fim

```

Fonte: Sgarbi (2007) traduzido de Quinlan (1993).

#### 4.5.4.1 Estimação por validação cruzada

A árvore de decisão é construída considerando uma base de exemplos. Esta base é então dividida em dois conjuntos: o conjunto de treinamento, que aprende como os atributos preditivos se relacionam com a classe, permitindo a criação do modelo e o conjunto de teste, que é utilizado para testar modelo.

No método de estimação por validação cruzada, a base de dados é dividida aleatoriamente em  $f$  subconjuntos de aproximadamente mesmo tamanho; cada um desses subconjuntos é utilizado uma vez para teste e  $f-1$  vezes para treinamento. Nesse método, a estimativa de erro global é obtida através da média das  $f$  estimativas de erro de cada iteração (ENGEL, 2008).

Para efeitos desta pesquisa adotou-se, na ferramenta weka, o “*cross-validation*” com 10 *folds*, onde  $f=10$  (figura 11). Isso significa dizer que a base de exemplos foi dividida aleatoriamente em 10 subconjuntos. O valor de  $f=10$  é apontado por Engel (2008) como sendo a melhor escolha para se obter medidas mais precisas e, por essa razão, optou-se por adotá-lo neste estudo.

#### 4.5.4.2 Processo de construção da árvore de decisão

A construção da AD passa por duas fases distintas, a fase de crescimento (ou construção) e a fase de poda. Durante a fase de crescimento, para um conjunto de treinamento da partição  $S$ , um atributo de teste  $X$  é selecionado para o maior número de Partições do conjunto em  $S_1, S_2, \dots, S_L$ , que são adicionadas na árvore de decisão como filhos do nó  $S$ . Além disso, esse nó é rotulado com o teste  $X$ , e partição  $S_1, S_2, \dots, S_L$  são particionadas recursivamente (LIN e CHEN, 2011).

O algoritmo C4.5, adotado neste estudo através do algoritmo J48, utiliza a função de avaliação de entropia como critério de seleção e a razão de ganho, cujos cálculos são realizados da seguinte forma (LIN e CHEN, 2011):

### Expressão geral da entropia

Passo 1: Calcular  $Info(S)$  para identificar a classe no conjunto de treinamento  $S$ .

$$Info(S) = - \sum_{i=1}^k \left\{ \left[ \frac{freq(C_i, S)}{|S|} \right] \log_2 \left[ \frac{freq(C_i, S)}{|S|} \right] \right\}$$

onde  $|S|$  é o número de casos no conjunto de treinamento,  $C_i$  é a classe,  $i=\{1,2,\dots,k\}$ ,  $k$  é o número de classes e  $freq(C_i, S)$  é o número de casos em  $C_i$

Para efeitos dessa pesquisa, classes  $C=\{1,2,\dots,k\}$  pode ser entendido como sendo  $AI S=\{1,2,3,4,5,6\}$ , definida no Quadro 2.

Passo 2: Calcular o valor da informação esperada,  $Info_x(S)$ , para o atributo  $X$  da partição  $S$ .

$$Info_x(S) = - \sum_{i=1}^L \left[ \left( \frac{|S_i|}{|S|} \right) Info(S_i) \right]$$

onde  $L$  é o número de saídas para o atributo  $X$ ,  $S_i$  é um subconjunto de  $S$ , e  $|S|$  é o número de casos no subconjunto  $S_i$ .

### Ganho de informação

Passo 3: Calcular o ganho de informação após a partição de acordo com o atributo  $X$ .

$$Ganho(X) = Info(S) - Info_x(S)$$

Na construção da AD, o atributo que apresentar maior ganho de informação,  $Ganho(X)$ , será considerado o nó raiz da árvore, pois este apresenta menor valor de entropia, implicando em uma maneira mais rápida de classificação dos dados (CASTANHEIRA, 2008).

Entretanto, o ganho de informação favorece o atributo preditivo que apresenta grandes variações de valores no conjunto da amostra que constitui uma deficiência (QUINLAN, 1993). Para corrigir esta limitação foi desenvolvida a razão de ganho (*gain ratio*) que, segundo Quinlan (1993), suaviza esse favorecimento sendo considerado um método robusto que normalmente apresenta a melhor escolha de atributo quando comparado ao ganho de informação. O cálculo dessa medida



considera os resultados obtidos dos passos anteriores e mais os dois seguintes (LIN e CHEN, 2011):

#### Informação dividida

Passo 4: Calcular o valor da informação de partição, *InfoDividida (X)*, adquirido para S em subconjunto L.

$$InfoDividida(X) = - \sum_{i=1}^L \left[ \frac{|S_i|}{|S|} \log_2 \frac{|S_i|}{|S|} \right]$$

Através da medida informação dividida, o conjunto de amostra de atributos que apresentam grandes variações é normalizado (CASTANHEIRA, 2008).

#### Razão do ganho ou proporção de ganho

Passo 5: Calcular a taxa de ganho de informação de *Ganho(X)* sobre *InfoDividida (X)*.

$$Razão do Ganho(X) = Ganho(X) / InfoDividida(X).$$

O atributo com a maior razão de ganho é adotado como a raiz da árvore de decisão (LIN e CHEN, 2011). Em seguida, busca-se saber que nó será o filho, de modo que a AD vai sendo construída de maneira recursiva da raiz até as folhas. De forma que cada nó interno testa um atributo; cada ramo da AD corresponde a um valor do atributo e cada folha atribui uma classificação (SILBERSCHATZ *et al*, 2006). Convém mencionar que, para efeitos desta pesquisa, o termo ‘classificação’ utilizado nos achados bibliográficos, representa a resposta necessária para o embasamento da decisão a ser tomada pelo médico regulador.

#### 4.5.4.3 Processo de poda da árvore de decisão

Concluído o processo de construção da árvore, inicia-se a fase de “poda”, que consiste em eliminar partes da árvore que não contribuem para a correta classificação dos dados, permitindo que a árvore se torne menos complexa e consequentemente, mais compreensível (SGARBI, 2007). A poda pode ser feita seguindo duas abordagens diferentes (SGARBI, 2007; CASTANHEIRA, 2008):

1. durante o treinamento dos dados, chamada de poda com redução de erros (*reduced error pruning*), método decide não dividir mais o conjunto de treinamento de dados e;
2. após a construção da árvore, chamada de poda posterior (*post-pruning*), o método remove retrospectivamente estruturas da árvore construída.

A abordagem adotada neste estudo foi a poda posterior, através do J48, que apresenta maior custo computacional se comparada a poda com redução de erros, entretanto, realiza as melhores simplificações da árvore (CASTANHEIRA, 2008). O critério adotado para a poda é a medida de proporção de erros que é analisado iniciando-se pelas folhas; cada sub-árvore é examinada para avaliar se a troca de uma sub-árvore por uma folha implica em menor proporção de erro; se isso ocorrer, a poda acontece naquela sub-árvore (QUINLAN, 1993).

A respeito dessa medida, Sgarbi (2007) menciona que para estimar a proporção de erros, quando uma folha cobre  $N$  casos de treinamento, sendo  $E$  deles de forma errônea, o estimador da proporção de erros de substituição para esta folha é  $N/E$ ,

onde:

$N$  é a quantidade de casos de treinamento cobertos por uma folha e

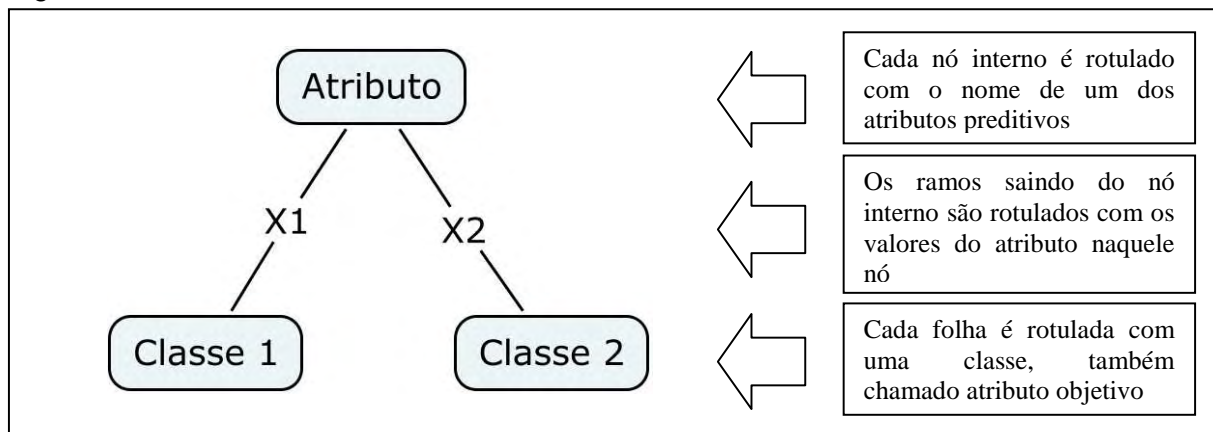
$E$  a quantidade de erros preditos se um conjunto de  $N$  novos casos forem classificados pela árvore (SGARBI, 2007).

#### 4.5.4.4 Extração de regras

Concluída a AD, é possível realizar a extração das regras de classificação que podem ser entendidas como a representação textual da árvore de decisão. Para tanto, percorre-se a AD no sentido da raiz à folha; ou seja, tomando por base a figura 13, teríamos as seguintes regras:

```
Se Atributo = X1 Então Decisão = Classe1
Se Atributo = X2 Então Decisão = Classe2
```

Figura 13 - Estrutura da árvore de decisão



Fonte: Adaptado de Carvalho (2005)

#### 4.5.4.5 Vantagens das Árvores de decisão

Lin e Chen (2011) reportam as seguinte vantagens quanto ao uso das AD:

1. Ser um método relativamente simples para extração de conhecimento;
2. Admitir variáveis categóricas e nominais;
3. Apresentar desempenho superior a outras técnicas, com resultados gerados mais rapidamente;
4. Baixo custo computacional;
5. Fornecer apenas as informações que são relevantes, as demais são descartadas do modelo.

Pak (2010) acrescenta ainda a robustez com dados inexistentes (*missing*) e diante de dados com ruídos. Além disso, ele menciona o caso em que a AD não se aplica: quando a decisão depende de dois atributos simultaneamente; isso pode ocorrer, pois todo algoritmo de AD “particiona o espaço de atributos em regiões disjuntas até que cada região tenha apenas registros de mesmo rótulo”.

#### 4.5.5 Variáveis modeladas

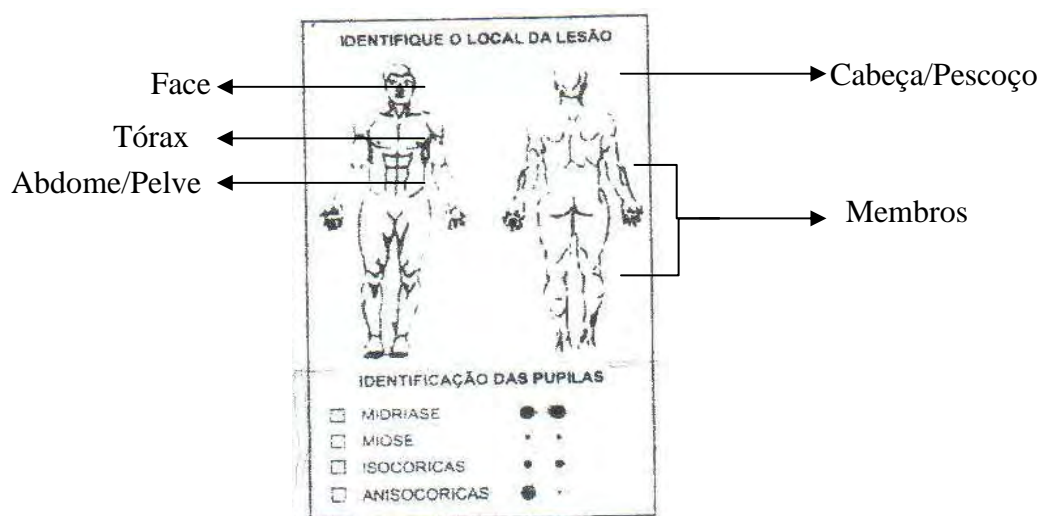
O objetivo do uso do modelo de decisão consiste em classificar a gravidade do AT tomando por base a natureza do acidente, a parte do corpo atingida e o tipo de lesão resultante do AT. Nem todas as variáveis adotadas no estudo (Quadro 1) foram incluídas no modelo de decisão. As variáveis utilizadas para elaboração da árvore de decisão foram apenas aquelas descritas no quadro 2.

Nessa etapa da pesquisa surgiu a necessidade de uma variável que mensurasse a gravidade das lesões. Em virtude disso, foi adotada a escala *Abbreviated Injury Scale* (AIS), que classifica as lesões por região corpórea e estabelece um escore que indica a gravidade da lesão. Através dessa escala obtém-se uma pontuação de gravidade de uma lesão isoladamente, utilizando uma escala ordinal de 6 pontos. Assim, conforme pode ser observado no ANEXO C, 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) (AAAM, 2011).

Tal variável não existia na FRM. Sua criação se justifica pois a Escala de Coma de Glasgow constante naquele documento apresentava baixa taxa de preenchimento, inviabilizando a sua utilização no estudo. Sem essa informação não seria possível atribuir um grau de severidade à vítima de AT.

Para a classificação segundo a AIS, o ferimento deveria estar associado a uma região do corpo; por isso, foram criadas quatro variáveis, a variável 'AIS' que admite os valores de zero a seis e as variáveis 'PARTE\_CORPO 1', 'PARTE\_CORPO 2' e 'PARTE\_CORPO 3'. Estas três últimas, admitem os seguintes atributo: Abdome/Pelve, Face, Membros e Tórax conforme pode-se observar na figura 14.

Figura 14 - Variável adotada como parte do corpo (1, 2 e 3) e seus atributos baseada na FRM do SAMU de João Pessoa-PB



Fonte: SOARES, R.A.S. Adaptado da Ficha de Regulação Médica do SAMU – João Pessoa

Assim, durante o preenchimento da variável AIS no banco de dados levou-se em consideração o que preconizava a escala AIS, no Anexo C, e os valores contidos nas seguintes variáveis: 'PARTE\_CORPO' (1, 2 e 3); 'ORIENTAÇÃO' e 'NÍVEL\_CONSCIÊNCIA', admitindo-se, no caso de múltiplas lesões, a maior AIS.

Quadro 2 - Descrição das variáveis utilizadas na implementação da Árvore de Decisão

<b>Variável</b>	<b>Atributos preditivos</b>
LESÃO	escoriação; cefaléia; 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	abdome/pelve; cabeça/pescoço; face; membros; tórax; NSA*.
ORIENTAÇÃO	Orientado; Algo_desorientado; não_especificado; NSA*
NÍVEL_CONSCIÊNCIA	Consciente; Inconsciente; não_especificado; Outro.
NATUREZA	queda_de_moto, atropelamento, capotamento, choque_com_fixo, colisão, não_especificado, queda<5m**, tombamento
<b>Variável</b>	<b>Atributos objetivos - classe</b>
AIS	1; 2; 3; 4; 5; 6.

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

(\*\*) Esta natureza refere-se à queda de bicicleta e à queda da própria altura dentro de ônibus.

#### 4.6 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Neste estudo respeitaram-se os aspectos éticos referenciados na Resolução 196/96, e por utilizar dados secundários, tendo como fonte o SAMU de João Pessoa, através das FRM, não se causou nenhum risco à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social ou cultural da população de estudo. 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 15/02/2011, conforme pode ser observado no Anexo B.



**DIRIGIR ALCOOLIZADO,  
QUANDO NÃO DÁ MORTE,  
PODE DAR CADEIA.**

Quem bebe antes de dirigir coloca a própria vida e a de outros pessoas em risco. E ainda pode ser preso. Afinal, que um ou dois copinhos não vão causar nenhum problema é se enganar. De acordo com a Lei nº 11.705, art. 306, o motorista que for pego dirigindo alcoolizado pode ser detido, ir à cadeia apreendida e pagar multa.

**POR VOCÊ E PELOS OUTROS, RESPEITE AS LEIS DE TRÂNSITO.**

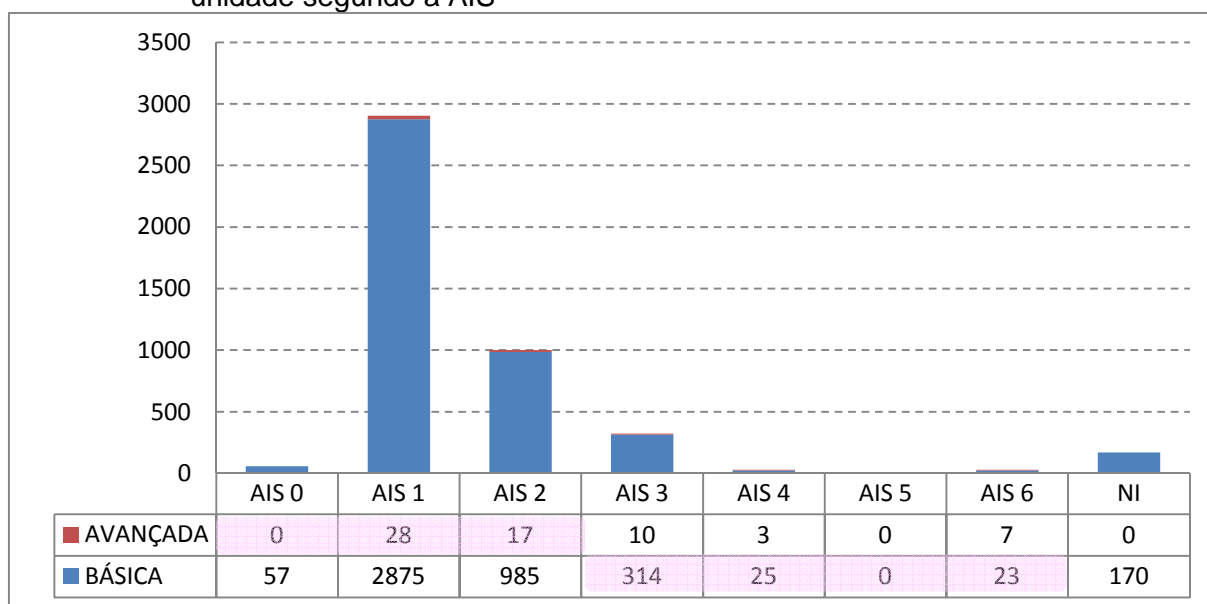
SUS  Polícia  Ministério  Ministério  Ministério  

## 5.1 PERFIL EPIDEMIOLÓGICO

Em 2010, foram atendidas 4.514 vítimas de AT pelo SAMU em João Pessoa, 4.449 (99%) atendimentos foram realizados por Unidades de Suporte Básico (USB), que continham em sua equipe de salvamento, condutores e técnicos em emergência médica. Foram registrados 30 óbitos no período do estudo.

Quanto ao envio inadequado<sup>10</sup> de recursos dos 65 (1%) atendimentos realizados pelas Unidades de Suporte Avançado, em cinco foram enviadas, inicialmente, uma USB. Em 43% dos atendimentos realizados pelas USA, as vítimas tiveram lesões pouco severas com AIS 1, ou seja, uma USB poderia ter feito o atendimento. O contrário também ocorreu, isto é, nos casos de AIS  $\geq 3$  foram 362 (8%) atendimentos realizados por USB (figura 15).

Figura 15 - Distribuição de frequência dos atendimentos às vítimas de AT por tipo de unidade segundo a AIS

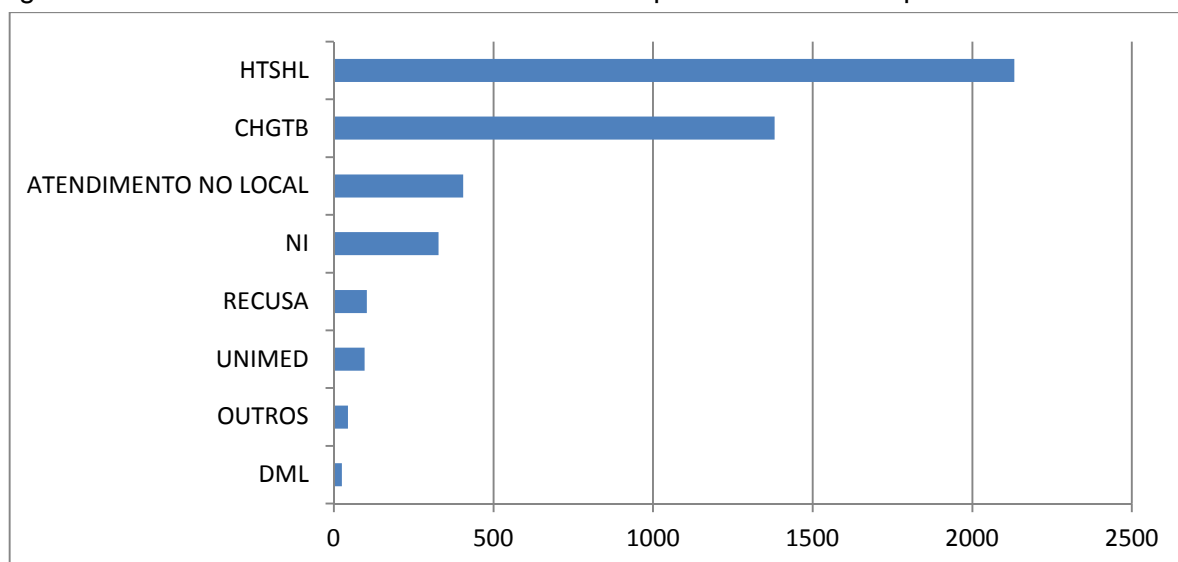


Fonte: SOARES, R.A.S.

Em determinadas situações, o SAMU-JPA recorre ao apoio de outras equipes, tais como os bombeiros, a Polícia Rodoviária, a STTrans, entre outras. Nesse sentido, no período estudado, a maioria dos atendimentos não necessitou do apoio dessas equipes (4.275 / 95%), sendo que dentre as equipes mais frequentes, os bombeiros estavam presentes em 134 (3%) atendimentos, seguido da Polícia Rodoviária Federal, com 24 (1%).

A maioria dessas vítimas foi encaminhada para algum hospital de referência em trauma, conforme se pode observar na figura 16. Observou-se que o Hospital de Emergência e Trauma Senador Humberto Lucena (HTSHL) (2.132 / 47,2%), seguido do Complexo Hospitalar Governador Tarcísio Burity (CHGTB) (1.381 / 30,6%), ambos localizados em João Pessoa. Verificou-se que 405 (9%) vítimas foram atendidas no local do acidente e liberadas em seguida, não sendo necessário o encaminhamento para um estabelecimento de saúde. Outras 103 (2%) recusaram o atendimento após a chegada do SAMU, sendo necessária a assinatura do termo de recusa na FRM.

Figura 16 - Número de vítimas de AT e o destino após o atendimento pelo SAMU



Fonte: SOARES, R.A.S.

### 5.1.1 Características das vítimas

Do total de atendimentos, 3.406 (75,45%) foram de pessoas do sexo masculino e 1.094 (24,24%), do sexo feminino. O sexo não foi identificado em apenas 14 (0,3%) casos (figura 17). Quanto ao uso de substâncias psicotrópicas, 753 (17%) apresentaram sinais de uso de álcool e 8 (0,2%) relataram estar sob a influência de outras drogas (figura 18).

<sup>10</sup> O envio inadequado de recurso encontra-se destacado na figura 15 na cor rosa.



Figura 17 - Vítimas de acidentes de trânsito atendidas pelo SAMU-JPA segundo o sexo - João Pessoa /PB, 2010

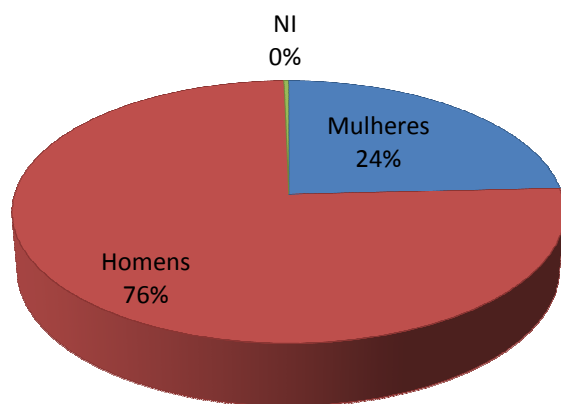
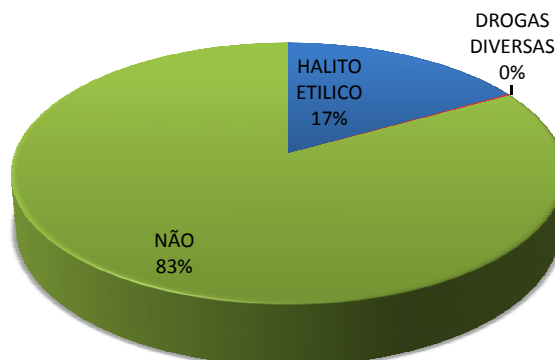


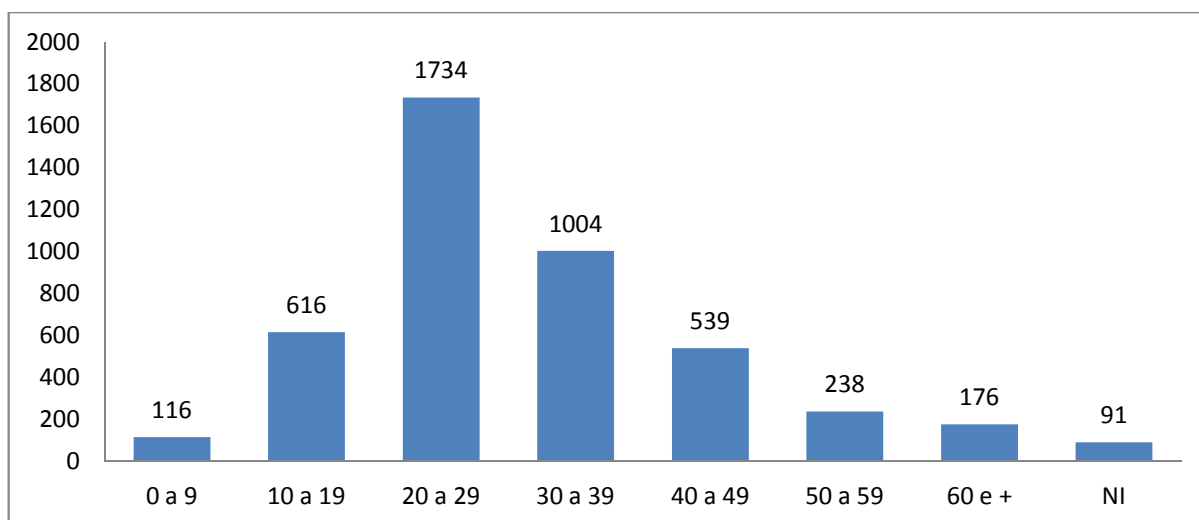
Figura 18 - Vítimas de acidentes de trânsito atendidas pelo SAMU-JPA que, no momento do AT, apresentavam sinais de uso de substâncias psicotrópicas - João Pessoa/PB, 2010



Fonte: SOARES, R.A.S.

Com relação à idade da vítima, as maiores frequências encontram-se nas faixas etárias de 20 a 29 anos (38%) e de 30 a 39 anos (22%). As menores frequências foram observadas nas faixas etárias das extremidades: de 0 a 9 anos (3%) e em 60 anos ou mais, conforme pode-se observar na figura 19.

Figura 19 - Distribuição dos atendimentos do SAMU às vítimas de AT em João Pessoa-PB, segundo a faixa etária



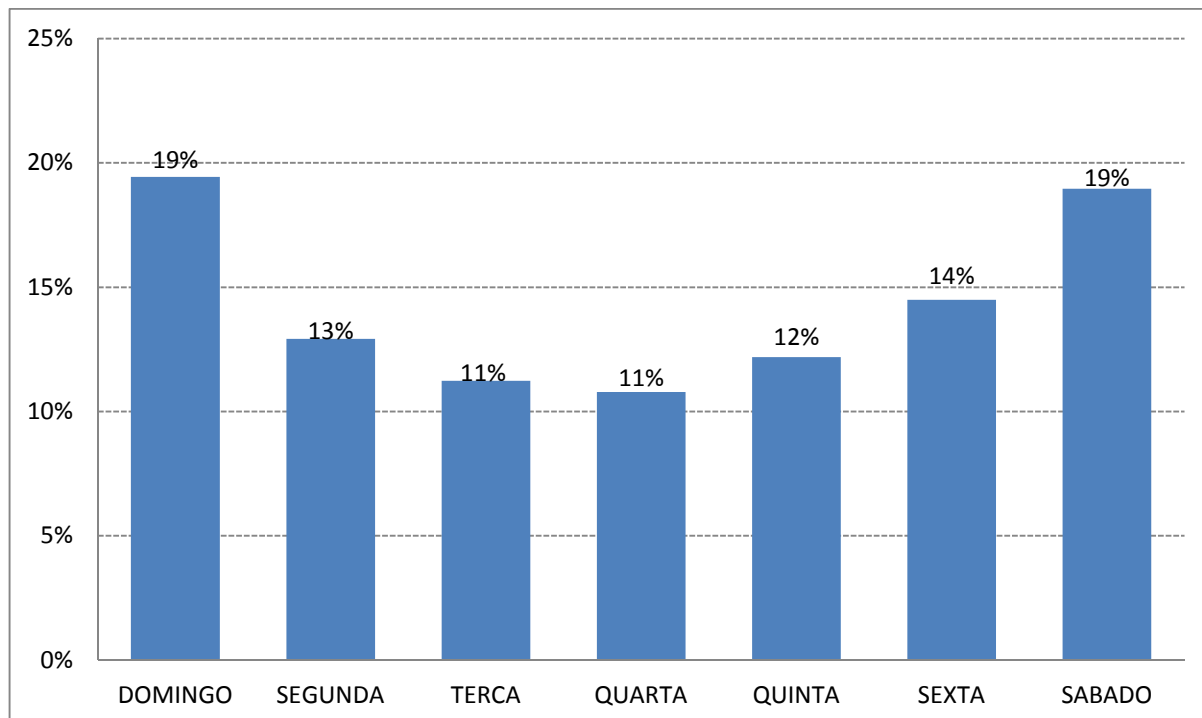
Fonte: SOARES, 2012.

### 5.1.2 Características dos acidentes

Quanto à natureza do acidente, a mais frequente foi a colisão, com 1.972 (44%) casos, seguida pelas quedas de moto, com 1.299 (29%); entretanto, salienta-se que considerando todos os envolvimento com motocicletas (carro x moto, moto x moto, ônibus x moto, entre outros), este tipo de veículo encontra-se envolvido em 63% dos atendimentos.

Com relação à distribuição de atendimentos por dia da semana, os dias que correspondem ao fim de semana (sexta, sábado e domingo), perfizeram 2.387 atendimentos, número que representa 52% do total (figura 20). Este resultado se confirma na tabela 3, através da qual se apresenta o risco de atendimento por dia da semana. Nesta tabela, o domingo apresentou maior risco relativo (1,8), quase o dobro quando comparado com a quarta-feira, o dia de referência, e em segundo e terceiro lugar tem-se o sábado (1,75) e a sexta-feira (1,34).

Figura 20 - Distribuição das vítimas de acidentes de trânsito ocorridos em João Pessoa-PB, no ano 2010, segundo o dia da semana



Fonte: SOARES, 2012.

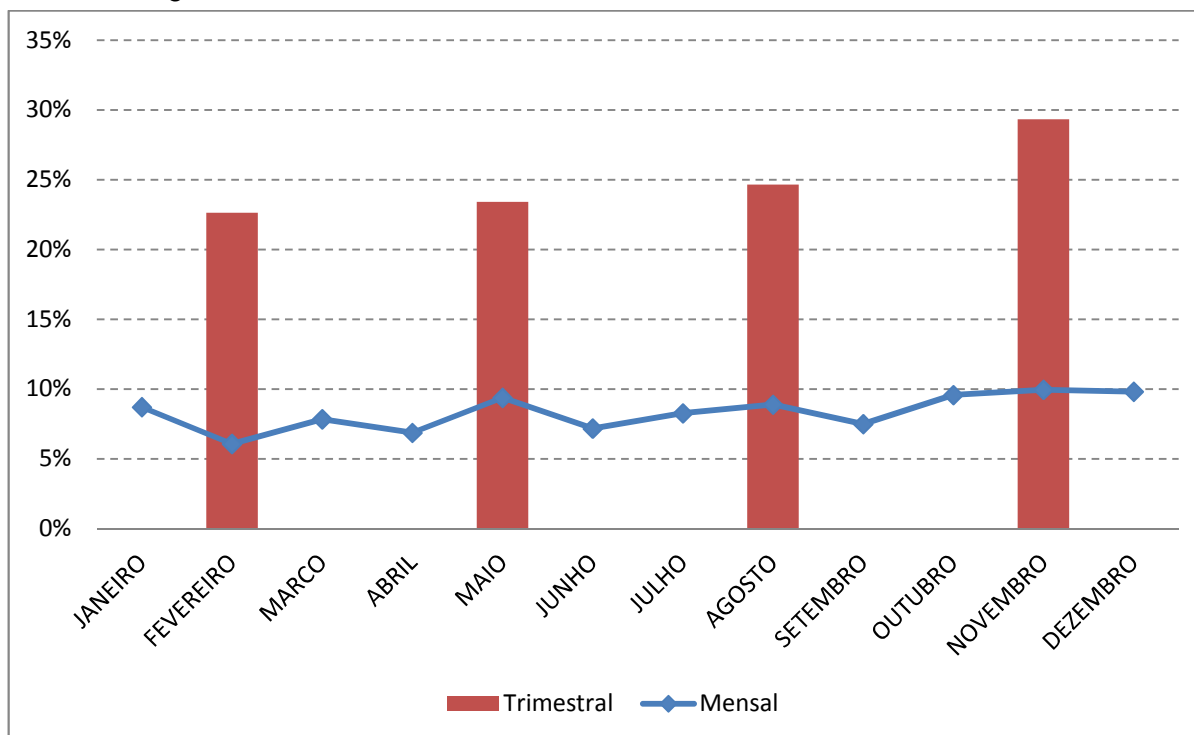
Tabela 3 – Distribuição absoluta e relativa, incidência e risco relativo de atendimento do SAMU-JPA por AT, segundo o dia da semana. João Pessoa-PB no ano de 2010

<b>Dia Da Semana</b>	<b>Total de Atendimentos</b>	<b>%</b>	<b>População Exposta</b>	<b>Incidência (10.000 Hab)</b>	<b>RR*</b>
Domingo	877	19,4	723.514	12,5	1,80
Segunda-feira	583	12,9		8,3	1,19
Terça-feira	507	11,2		7,2	1,04
Quarta-feira	487	10,8		6,9	1,00
Quinta-feira	550	12,2		7,8	1,13
Sexta-feira	654	14,5		9,3	1,34
Sábado	856	19,0		12,2	1,75
<b>TOTAL</b>	<b>4514</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Nota: ( \* ) Adotou-se o dia da semana - quarta-feira como o dia de referência.

Com relação à distribuição trimestral, os dados apresentaram um suave crescimento ao longo dos três primeiros trimestres, com 22,6%, 23,4% e 24,6% respectivamente, tornando-se mais expressivo no último trimestre (de outubro a dezembro de 2011), com 29,3%. Na distribuição mensal, esse aumento foi mais suave. Fevereiro foi o mês que apresentou menor número de vítimas (6%), em segundo lugar ficaram os meses de abril, junho e setembro (7%); em terceiro, lugar ficaram os meses de janeiro, maio e agosto (9%); e em último lugar, ficaram os meses de outubro, novembro e dezembro (10%) (figura 21). Quando comparado com o mês de julho, adotado como referência, o mês que apresentou maior risco relativo de atendimento foi o mês de novembro (1,2), e o de menor risco foi o mês de fevereiro (0,73) (tabela 4).

Figura 21 - Distribuição das vítimas de acidentes de trânsito ocorridos em João Pessoa-PB, em 2010, segundo o trimestre e o mês



Fonte: SOARES, R.A.S.

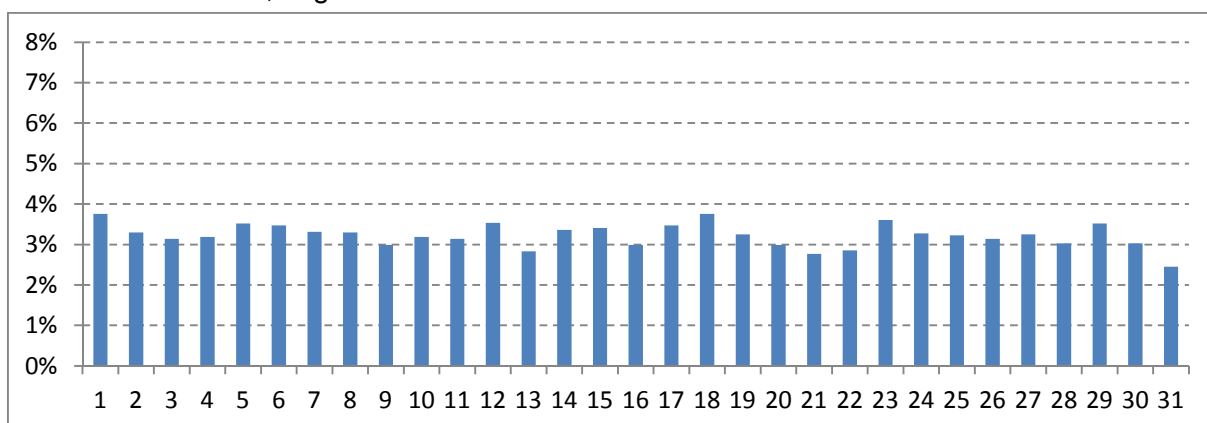
Tabela 4 – Distribuição absoluta e relativa, incidência e risco relativo de atendimento do SAMU-JPA por AT, segundo o mês. João Pessoa-PB no ano de 2010

Mês	Total de Atendimentos	%	População Exposta	Incidência (10.000 Hab)	RR*
Janeiro	393	8,7	723.514	5,60	1,05
Fevereiro	274	6,1		3,90	0,73
Março	354	7,8		5,04	0,95
Abril	310	6,9		4,41	0,83
Maio	423	9,4		6,02	1,13
Junho	324	7,2		4,61	0,87
Julho	373	8,3		5,31	1,00
Agosto	401	8,9		5,71	1,08
Setembro	338	7,5		4,81	0,91
Outubro	432	9,6		6,15	1,16
Novembro	449	9,9		6,39	1,20
Dezembro	443	9,8		6,31	1,19
<b>TOTAL</b>	<b>4514</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Nota: ( \*) Adotou-se o mês - julho como o mês de referência.

Com relação ao total de atendimentos por dia do mês, a média foi de 146 por dia, o número máximo de total de atendimentos foi 170, que ocorreram nos dias 1 e 18 de todos os meses, e o mínimo foi no dia 31, cujo total foi 111 atendimentos; este último se justifica, pois em seis meses não existe o dia 31, por isso, desconsiderando-se esse dia, o que apresentou menor total de atendimentos foi o dia 21, com 125, valor abaixo da média encontrada (figura 22).

Figura 22 - Distribuição das vítimas de acidentes de trânsito ocorridos em João Pessoa-PB, em 2010, segundo o dia do mês



Fonte: SOARES, R.A.S.

### 5.1.3 Características das lesões

Os dados referentes às lesões, tais como parte do corpo, orientação, nível de consciência e AIS encontram-se na tabela 5. A parte do corpo mais atingida foram os membros com 2.820 (62%) casos. Dos 30 óbitos registrados no período do estudo, em 15 o SAMU não informou o tipo da lesão.

Tabela 5 - Características referentes às lesões em vítimas de AT atendidas pelo SAMU no ano de 2010 em João Pessoa-PB

<b>Variável</b>	<b>N (4.514)</b>	<b>%</b>
Parte do corpo		
Abdome/pelve	119	2,64
Cabeça/pescoço	719	15,93
Face	325	7,20
Membros	2821	62,47
Não se aplica (NSA)	57	1,26
Não informado (NI)	248	5,49
Tórax	225	4,98
Orientação		
Algo orientado	256	5,67
Não especificado	741	16,42
NSA	193	4,28
Orientado	3324	73,64
Nível de Consciência		
Coma	1	0,02
Consciente	3650	80,86
Inconsciente	78	1,73
Não especificado	720	15,95
Outro	65	1,44
AIS		
0	57	1,26
1	2903	64,31
2	1002	22,20
3	324	7,18
4	28	0,62
5	0	0,00
6	30	0,64
NI	170	3,79

No momento do acidente, a maioria das vítimas estava orientada (73,6%), consciente (80,9%) e com AIS1 (64,3%). Nos 57 casos em que nenhuma parte do corpo foi atingida, o AIS atribuído foi zero. Para os casos em que o SAMU-JPA não informou a parte do corpo atingida, mas informou o tipo de lesão, foi possível atribuir AIS a 77 casos, pois somente a lesão seria suficiente para isso. Como exemplo citam-se os casos de pequenas escoriações, para as quais são atribuídas AIS 1.

## 5.2 PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL

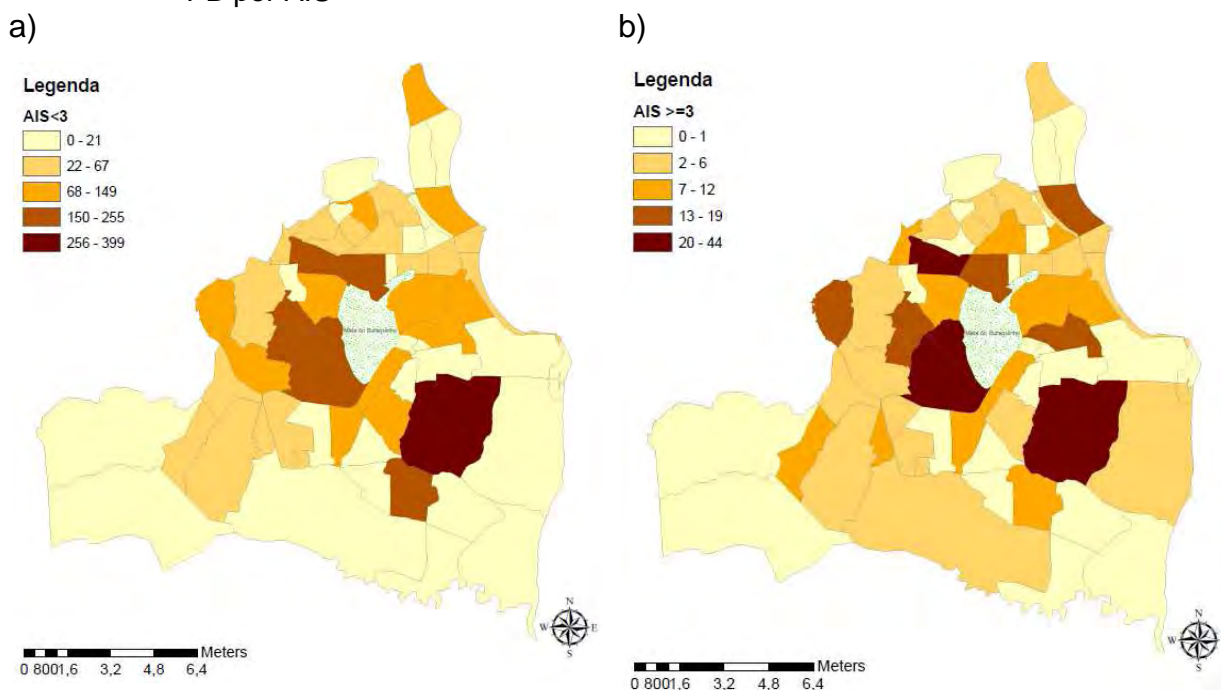
Com relação à localização espacial dos atendimentos, dos 64 bairros que compõem a cidade de João Pessoa, os três bairros que apresentaram maior número de vítimas foi o bairro de Mangabeira (58), com 463 (10,3%) vítimas, o bairro Cristo

Redentor (51), com 297 (6,6%) e o bairro do Centro (48), com 290 (6,4%). Os bairros Mussuré (22) e Jardim São Paulo (47) não apresentaram vítimas de AT e os bairros Trincheiras (40), Cidade dos Colibris (45), Anatolia (46) e Mumbaba (53) apresentaram apenas uma ocorrência durante todo ano de 2010. Em 266 (5,9%) atendimentos, o bairro não foi informado, por este motivo esses eventos não foram incluídos, resultando em 4.248 vítimas (Apêndice A).

Com respeito à distribuição das vítimas segundo a AIS apresentada na figura 23, para a situação em que as lesões resultantes dos AT foram menos graves ( $AIS < 3$ ), o bairro de Mangabeira (58) apresentou 399 vítimas, em seguida tem-se o bairro do Cristo Redentor (51), com 255 vítimas e o Centro (48), com 245.

Para a situação em que as lesões resultantes dos AT foram mais graves ( $AIS \geq 3$ ), o resultado é semelhante ao anterior, porém com menores frequências: bairro de Mangabeira (58) apresentou 44 vítimas com  $AIS \geq 3$ , em seguida tem-se o bairro do Centro (48) com 27 e o Cristo Redentor (51), com 25 vítimas.

Figura 23 - Mapa de distribuição das vítimas de AT atendidas pelo SAMU em João Pessoa-PB por AIS

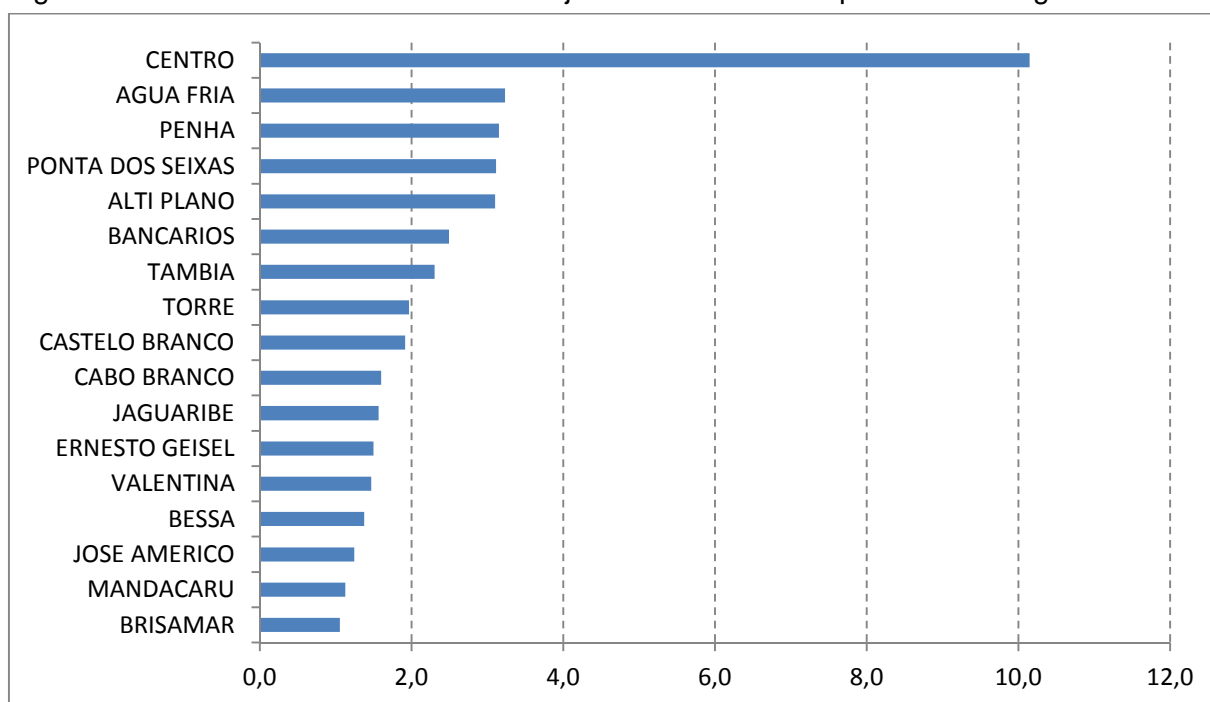


Fonte: SOARES, R.A.S.

O mapa de risco ilustrado no Apêndice B demonstra que os bairros que apresentaram maior risco relativo de apresentar vítimas de AT foi, em primeiro lugar, o Centro (48), cujo risco relativo é dez vezes maior quando comparado com o risco

da cidade. Em seguida, estão os bairros de Água Fria (57) e Penha (8), com risco relativo 3,2. Mangabeira (58), um bairro com alto número de vítimas, conforme se pôde observar no apêndice A e na figura 24, não apareceu neste resultado como um bairro de risco relativo alto, pois o risco apresentado foi 1, ou seja, igual ao risco global. Esse comportamento era esperado, pois sua população residente é muito alta, contribuindo para a redução dessa medida.

Figura 24 – Bairros de João Pessoa-PB cujo risco relativo foi superior ao risco global



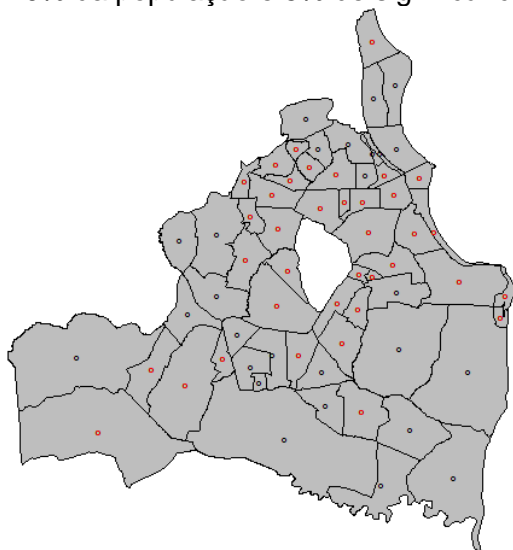
Fonte: SOARES, R.A.S.

Com relação ao mapa de varredura SCAN, o que melhor se adequou ao mapa de risco relativo (APÊNDICE B) foi o de 5% da população na figura 25c). Com 5% da população, todos os bairros com risco relativo  $>1$ , exceto Mandacaru e Brisamar (ambos com risco relativo 1,1), foram detectados pela varredura SCAN, representando conglomerados espaciais significativos com alto risco. Além disso, esta técnica detectou alguns conglomerados significativos não identificados no mapa de risco relativo e, por isso, de baixo risco: Portal do Sol (23), Jardim São Paulo (47), Anatólia (46), Cidade dos Colibris (45) e Róger (35). Todos os bairros com risco relativo entre 2 – 10,15 (Centro (48), Tambiá (34), Bairro dos Estados (29), Altiplano (24), Bancários (56), Água Fria (57) e Distrito Industrial (20)), foram detectados pela varredura SCAN a 1%, 3%, 5%, 7% e 10% da população (figura 25).

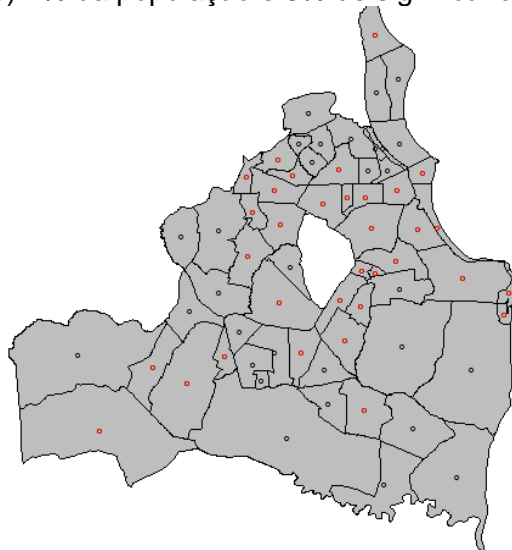


Figura 25 – Mapa de varredura SCAN espacial dos atendimentos do SAMU às vítimas de acidentes de trânsito em João Pessoa-PB no ano de 2010

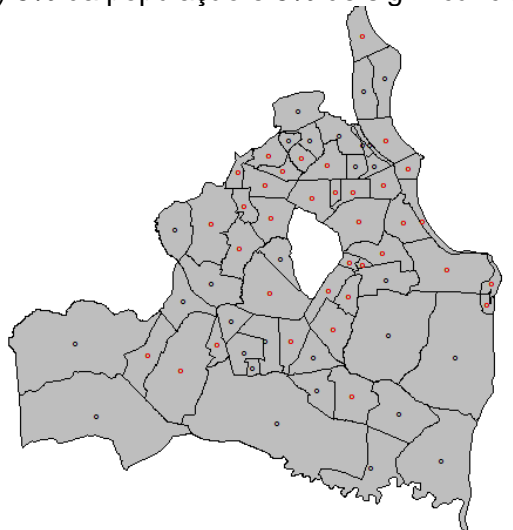
a) 10% da população e 5% de significância.



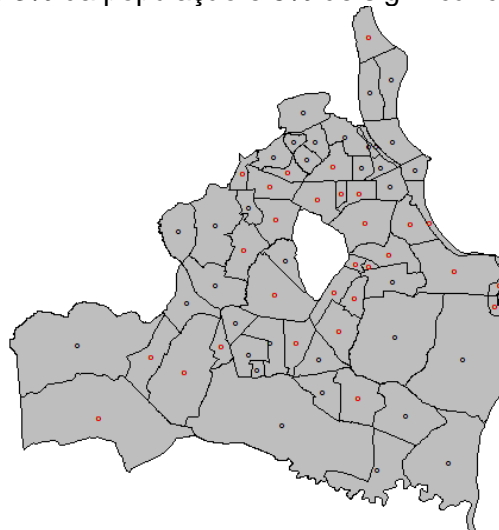
b) 7% da população e 5% de significância.



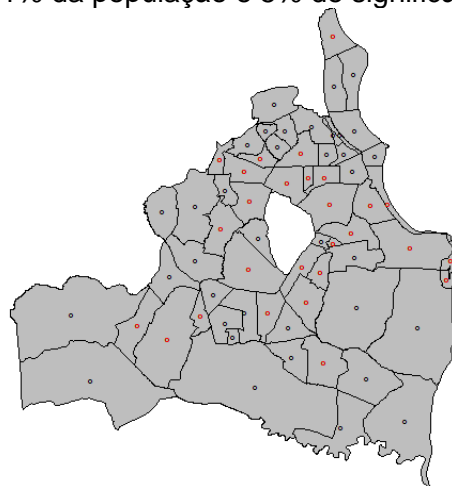
c) 5% da população e 5% de significância.



d) 3% da população e 5% de significância.



e) 1% da população e 5% de significância.



Fonte: SOARES, R.A.S.

### 5.3 MODELO DE DECISÃO

A árvore de decisão gerada possui 4.287 instâncias (vítimas de AT), 7 atributos preditivos (LESÃO, NÍVEL DE CONSCIÊNCIA, ORIENTAÇÃO, PARTE DO CORPO 1, PARTE DO CORPO 2, E PARTE DO CORPO 3 e NATUREZA) e 1 atributo objetivo (AIS). Com relação ao erro produzido pelas iterações (subconjunto de teste e treino) na fase de treinamento, obteve-se o erro médio absoluto de 0,0005.

O modelo conseguiu classificar corretamente 4.283 AIS (99,90%), com 4 erros. Os detalhes dessa medida de qualidade do modelo pode ser visualizada na matriz de classificação (Tabela 6), que mostrou maiores quantidades de discordância nas previsões da AIS 3. Das 324 vítimas que deveriam apresentar AIS 3, o modelo errou 3, atribuindo AIS 2. Para as previsões da AIS 1, apenas um erro foi cometido pela árvore de decisão, que atribuiu AIS 2. A estatística *Kappa* apresentou 0,9981 de concordância.

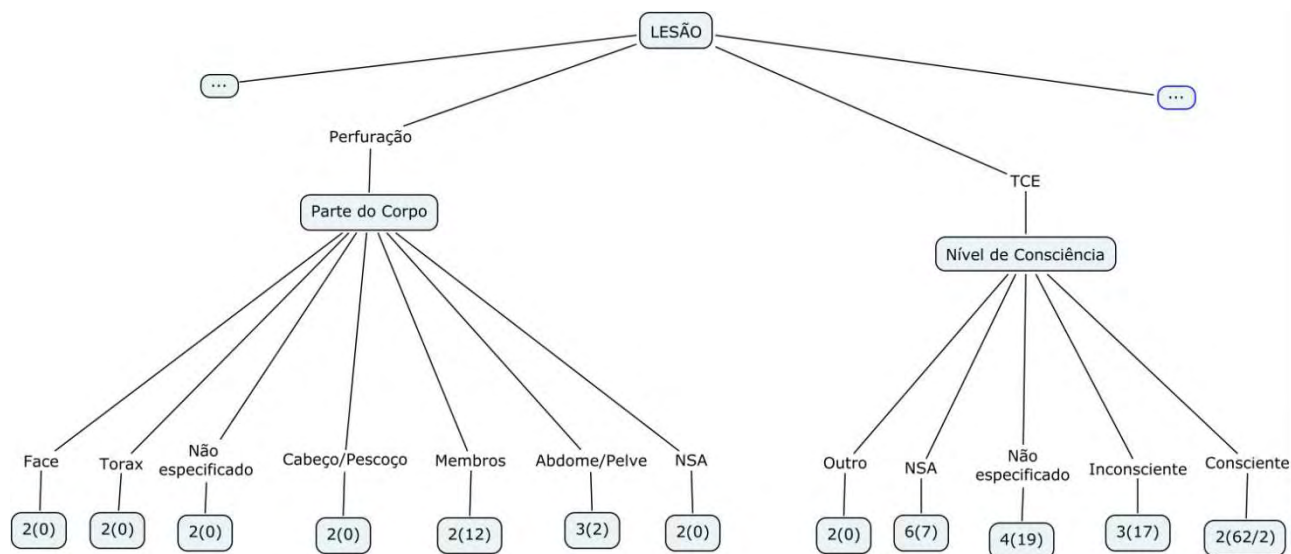
Tabela 6 - Matriz de classificação da árvore de decisão

		Deveria ser					
		AIS1	AIS2	AIS3	AIS4	AIS5	AIS6
Apresentado pelo modelo	AIS1	2903	1	0	0	0	0
	AIS2	0	1001	0	0	0	0
	AIS3	0	3	321	0	0	0
	AIS4	0	0	0	28	0	0
	AIS5	0	0	0	0	0	0
	AIS6	0	0	0	0	0	30

A árvore de decisão gerada (apêndice C) apresentou tamanho 39 e um número de folhas igual a 36, ou seja, através dela, extraíram-se 36 regras de classificação (apêndice D). Um fragmento dessa árvore de decisão pode ser observado na figura 26, a partir do qual se extraíram as seguintes regras de classificação que também poderão ser observadas no apêndice D:

1. Se LESÃO=Perfuração e Parte do corpo=Face então AIS=2;
2. Se LESÃO= Perfuração e Parte do corpo=Tórax então AIS=2;
3. Se LESÃO= Perfuração e Parte do corpo =Não especificado então AIS=2;
4. Se LESÃO= Perfuração e Parte do corpo =Cabeça/Pescoço então AIS=2;
5. Se LESÃO= Perfuração e Parte do corpo =Membros então AIS=2;
6. Se LESÃO= Perfuração e Parte do corpo =Abdome/Pelve então AIS=3;
7. Se LESÃO = Perfuração e Parte do corpo = NSA então AIS=2;
8. Se LESÃO=TCE e Nível de consciência=Outro então AIS=2;
9. Se LESÃO=TCE e Nível de consciência =NSA então AIS=6;
10. Se LESÃO=TCE e Nível de consciência =Não especificado então AIS=4;
11. Se LESÃO=TCE e Nível de consciência =NSA e NÍVEL DE CONSCIÊNCIA=Consciente então AIS=2;
12. Se LESÃO=TCE e Nível de consciência =Inconsciente então AIS=3;
13. Se LESÃO=TCE e Nível de consciência =Consciente então AIS=2;

Figura 26 - Fragmento da árvore de decisão na situação em que Lesão=Perfuração



Fonte: SOARES, R.A.S.

Os valores contidos nas folhas são interpretados da seguinte maneira: fora dos parênteses está a AIS classificada, dentro dos parênteses, tem-se o número de exemplos encontrado na base de exemplos e após a barra, quando houver, o número de erros cometidos pelo modelo. Assim, observando a figura 26 na regra:

Se LESÃO=TCE e Nível de consciência =Consciente então AIS=2;

Tem-se: 2(62/2), isto significa dizer que a AIS para este caso é 2, foram encontrados 62 casos na base de exemplos e o modelo cometeu 2 erros.

## 5.4 DISCUSSÃO

No nosso estudo, a maioria das vítimas atendidas pelo SAMU foi do sexo masculino, com idade compreendida entre 20 e 39 anos, o que corrobora com outros estudos (NATHENS *et al.*, 2000; SILVA *et al.*, 2009; CABRAL, 2009; ALMEIDA, 2010). Cabral (2009), 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. Brasil (2007) reporta que, dos 35.084 óbitos causados por AT, no Brasil no ano de 2004, 81,5% foram pessoas do sexo masculino.

Quanto ao uso do álcool, o estudo apresentou um percentual preocupante (17%), semelhante ao já reportado pelo VIGITEL (Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico) em 2008, cuja taxa de prevalência de adultos (18 anos ou mais de idade) que referiram dirigir veículos motorizados após consumo abusivo de álcool, foi de 17,3 na cidade de João Pessoa. Foi encontrada na literatura a relação entre o acidente de trânsito e o uso do álcool (MORLAND *et al*, 2011; ALMEIDA, 2010; REICHENHEIM *et al*, 2011; MODELLI *et al*, 2008). Sendo considerado um fator de risco dirigir sob o efeito dessa substância, principalmente se, somado a isso, houver sonolência, excesso de velocidade e falta de experiência na direção veicular (REICHENHEIM *et al*, 2011; CHOI *et al*, 2009). Silva (2009) relata que dirigir embriagado, no ano de 2007, está entre uma das principais infrações registradas em Rondônia. A implantação no Brasil da chamada Lei Seca - Lei Nº 11.705, de 19 de junho de 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 2007 (MALTA *et al*, 2010). Contudo, o que se percebe é que mesmo o Brasil apresentando leis que proíbam a direção de veículos automotores sob a influência do uso de bebidas alcoólicas, carece de fiscalização, pois há cidades brasileiras que não possuem sequer etilômetro, equipamento fundamental para aplicação da lei (REICHENHEIM *et al*, 2011).

Quanto à natureza do acidente, Barros *et al* (2003) 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 Sousa (2002) 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. 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 utilizam (ANJOS *et al*, 2007).

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 os nossos achados (BARROS *et al*, 2003; PEREIRA & LIMA, 2006; OLIVEIRA *et al*, 2008).

Os membros, tanto superiores quanto inferiores, foram a região corpórea mais atingida (62,45%), seguida por cabeça/pescoço (15,93%). Ramos (2008) observou que a maioria das lesões ocorreu na superfície externa (35,9%) e em cabeça/pescoço (35,3%). Os AT são os maiores responsáveis pelo traumatismo crânio-encefálico e este apresenta um elevado grau de importância em virtude da gravidade e da mortalidade do politraumatizado (FARAGE *et al*, 2002; SEQUEIRA & TAVARES, 2003). Contudo, um estudo envolvendo motociclistas mostrou 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 cabeça (OLIVEIRA & SOUSA, 2003). Sallum e Koizumi (1999) 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%) como a mais afetada.

A maioria das vítimas de AT apresentou lesões de gravidade leve, AIS 1 (64,31%) e lesões de gravidade moderada, AIS 2 (22,20%), representando um total de 90,21% das lesões. Em uma pesquisa sobre gravidade do trauma em AT ocorridos em Natal/RN em 2007, observou-se que, das 1.645 lesões, 41,52% eram do tipo AIS 2 (moderada) e 38,8% do tipo AIS 1 (leve) 40 (RAMOS, 2008). Dados semelhantes foram encontrados em outro estudo, evidenciando lesões de gravidade leve e moderada como as mais frequentes (SALLUM & KOIZUMI, 1999). Em pesquisa realizada na Coréia do Sul, demonstrou-se que lesões AIS  $\geq$  3, localizadas na cabeça, estão mais presentes entre vítimas que fizeram uso de álcool (CHOI *et al*, 2009).

Com respeito ao tempo médio de resposta, Lins (2010) afirma que é de 12 minutos para os atendimentos realizados pelas USB, e de 10 minutos pelas USA. Essa informação não foi confirmada pelo estudo dada a impossibilidade de análise da variável tempo, pois, como já mencionado, ela não existe nas FRM. Ruiz (2011) recomenda que o tempo médio de resposta nas zonas rurais não ultrapasse os 20 minutos, e nas urbanas, os 10 minutos. Ele ainda refere algumas cidades da Europa cujo tempo satisfaz essa recomendação, a exemplo de Madri (7 minutos), Reino Unido (8 minutos) e Alemanha (12 minutos). No estudo apresentado por Bigdeli *et al*. (2010), foram encontrados tempos médios superiores aos mencionados. Naquele

estudo, realizado na cidade de Urmia-Iran, 99,5% das vítimas nas áreas urbanas levaram 20 minutos até chegarem ao hospital, enquanto que as interurbanas levaram 45 minutos. Em Feira de Santana-BA, o tempo médio de resposta foi de 42,9 minutos no ano de 2008. Dentre os problemas enfrentados por eles, citam-se a inadequação do sistema de informações às necessidades do serviço, dificuldade de comunicação com os outros serviços de saúde e existência de apenas uma USA para atender a demanda (SILVA E COELHO, 2010). Minayo e Deslandes (2008) também apresentam resultados quanto ao tempo. Segundo os referidos autores, a cidade que apresentou pior tempo, das cinco analisadas, foi o Rio de Janeiro (66 minutos), que dentre os problemas reportados pelo estudo, cita-se a baixa interação entre a central de regulação e a rede hospitalar.

Com relação aos resultados encontrados no mapa de varredura *scan*, o que melhor se adequou ao mapa de risco foi a 5% da população. Quanto a esse percentual, Lucena e Moraes (2009) mencionam que não existe uma padronização perfeita para o percentual da população. Em virtude disso, vários testes são realizados a fim de encontrar o percentual que mais se adéqua ao estudo. Costa (2011) analisou a mortalidade por acidentes de trânsito em João Pessoa-PB, utilizando a mesma técnica de análise espacial. Neste estudo detectaram-se conglomerados espaciais significativos por mês. Os resultados encontrados por Costa (2011) ratificaram os encontrados na nossa pesquisa, exceto pelo bairro Mandacaru, que foi apontado como de risco significativo em seu estudo, mas não neste.

Com relação à qualidade do modelo, tanto o percentual de acerto (99,9%) quanto a estatística *Kappa* (99,8%) apresentaram resultados que são classificados como excelentes de acordo com Landis e Kock (1977). Uma das razões para o êxito desse resultado está relacionada com o tamanho da base de dados utilizada no treinamento (4.287 instâncias). Nesse sentido, Engel (2008) afirma que geralmente quanto maior o arquivo de treinamento, melhor será o classificador. Do mesmo modo, foram encontrados na literatura trabalhos utilizando árvores de decisão, na área da saúde, que apresentaram resultados exitosos (MARTINS *et al*, 2007 & RAZAVI *et al*, 2007). Dentre estes 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 no referido estudo. O modelo classificou corretamente 91,3% das prevalências (MARTINS *et al*,

2007). 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 e, para isso, adotaram-se 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 100%, especificidade 42% e taxa de acerto 84,5% (Ó.V.T *et al*, 2002). Modelos probabilísticos foram usados para gravidade das lesões em motociclistas, com resultados satisfatórios (SALOTTOLO *et al*, 2009). Em outro estudo compararam-se dois modelos de função logarítmica como metodologias de modelagem de novos acidentes e, o melhor deles apresentou 61% de acertos (COUTO & FERREIRA, 2011). Já Galvão e Marin (2010) utilizaram mineração de dados como ferramenta de análise de dados sobre acidentes de trânsito para subsidiar o processo de tomada decisória. Sohn e Shin (2001) 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 acurácias (SOHN & SHIN, 2001). 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 invalidez (PÉREZ-NÚÑES *et al*, 2010).

Os resultados referentes à árvore de decisão mostraram que, a partir de variáveis relevantes na definição da AIS, foi possível a extração de regras de classificação, as quais poderão ser utilizadas para a tomada de decisão do médico regulador nas situações reais de urgência. Nenhuma das regras geradas utilizou as variáveis preditivas Natureza e Orientação, pois estas são empregadas quando a variável é dependente ou irrelevante para o modelo. Assim, retirá-las, para essa base de dados, não implicaria em prejuízo à acurácia do modelo. Com relação às variáveis Nível de consciência e Parte do corpo (1,2 e 3), estas foram necessárias apenas quando a lesão foi do tipo TCE ou Perfuração (figura 26). Para os demais casos, apenas o tipo da lesão foi suficiente para determinar sua gravidade.





## CAPÍTULO 6

### 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 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. Para isso, são necessárias algumas adaptações, conforme já foi mencionado a tabulação dos dados constantes nas FRM representou a etapa da pesquisa mais demorada, apontando para a necessidade iminente de medidas de informatização que atendam às necessidades do SAMU de João Pessoa, da comunidade acadêmica e da população em geral. Ressalta-se também a importância das fichas de regulação médica como fonte para estudos epidemiológicos, e por isso, evidencia-se a necessidade de completude desses dados, em especial, com respeito à Escala de Coma de Glasgow. Acrescenta-se ainda, a necessidade de reformulação dessas fichas através da implantação da variável tempo de resposta.

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 como fonte de dados. O estudo pode 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.

A identificação do padrão na distribuição espacial dos acidentes possibilitará aos órgãos públicos vinculados ao trânsito, tais como STTrans, Polícia Rodoviária Federal e CPTran, a intervenção em locais da cidade de João Pessoa que de fato necessitam. Eventualmente, poderão ser implementadas ações educativas voltadas para o perfil mais atingido, (homens com idade entre 20 e 39 anos, usuários de ciclomotores) nos locais indicados pela análise aumentando, assim, a eficiência dessas ações. Além disso, o SAMU também pode utilizar esses resultados para redistribuir suas unidades descentralizadas, bem como as USA e USB.

As sugestões para trabalhos futuros relacionam-se à necessidade de atualização da metodologia de decisão agregando os novos acontecimentos, dada a possibilidade de mudança do perfil dos acidentes, pois estes eventos são dinâmicos e sofrem complexas influências multifatoriais. Sugere-se, portanto, que tal

atualização ocorra sempre que houver mudança significativa no perfil dos acidentes de trânsito da cidade. Além disso, a árvore desenvolvida aplica-se apenas às vítimas de acidentes de trânsito. Diante disso, surge a necessidade de pesquisas que averiguem a viabilidade de implementação dessa técnica para os demais casos de atendimento às urgências.

Quanto às limitações do estudo, destacam-se as vítimas de AT atendidas por terceiros que não foram contempladas pelo presente estudo; a impossibilidade de análise da variável tempo médio de resposta e a impossibilidade da análise espacial pontual devido à incompletude da variável local da ocorrência.

## REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10697: Pesquisa de acidente de trânsito**. Rio de Janeiro, 1989.

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**. 2010. 175 f. Dissertação (Mestrado em saúde pública) Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2010.

ANDRADE, N. P. *et al.* **A diferença entre as estatísticas oficiais de acidentes de trânsito e a realidade das vias**. Revista dos Transportes Públicos – ANTP, Ano 27 – 2004, 4º trimestre.

ANJOS, K. C.; EVANGELISTA, M. R. B.; SILVA, J. S.; ZUMIOTTI, A. V. **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):262-266.

Association for the Advancement of Automotive Medicine. AAM Publications. AAAM. [Citado 20 ago 2011]. Disponível em: [www.carcrash.org/publications\\_books.htm](http://www.carcrash.org/publications_books.htm)

BARROS, A. J. D.; AMARAL, R. L.; OLIVEIRA, M. S. B.; LIMA, S. C.; GONÇALVES, E. V. **Acidentes de trânsito com vítimas: sub-registro, caracterização e letalidade**. Cad. Saúde Pública. 2003; 19(4):979-986.

BECKMANN, M. **Algoritmos genéticos como estratégia de pré-processamento em conjuntos de dados desbalanceados**. 2010. 112f. Dissertação (Mestrado em engenharia civil) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

BERNARDES, A.; RAMOS, B.M.; BETELA JUNIOR, J.; PAIVA, P.N. **Supervisão do enfermeiro no atendimento pré-hospitalar móvel: visão dos auxiliares de enfermagem**. Cienc. Cuid, Saúde. 2009; Jan/Mar; 8(1):79-

BIGDELI, M. *et al.* **Pré-hospital care time intervals among victims of Road trafrc injuries in Iran. A cross-sectional study**. BMC Public Health, 2010, 10:406.

BRASIL. Ministério da Justiça. **Política Nacional Trânsito**. Brasília: DENATRAN, 2004. 36 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política nacional de atenção às urgências**. – 3. ed. ampl. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006a. 256 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Regulação médica das urgências**. Brasília : Editora do Ministério da Saúde, 2006b. 126p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Impacto da violência na saúde dos brasileiros**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005a. 340 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. **Política Nacional de Redução da morbimortalidade por acidentes e violências**: Portaria MS/GM nº737 de 16/5/01, publicada no DOU nº96 seção 1E de 18/5/01. Brasília: Ministério da Saúde, 2005b. 64 p.

BRASIL. **Lei no 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro (CTB)**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2005c.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. **Mortalidade por acidentes de transporte terrestre no Brasil** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. 80 p

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. **VIVA: vigilância de violências e acidentes, 2008 e 2009** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2010. 138 p

BRASIL. Ministério da Saúde. Biblioteca Virtual em Saúde. **Acidente de trânsito**. Disponível no site: <[http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decserver/?IsisScript=../cgibin/decserver/decserver.xis&task=exact\\_term&previous\\_page=homepage&interface\\_language=p&search\\_language=p&search\\_exp=Acidentes de Trânsito&show\\_tree\\_number=T](http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decserver/?IsisScript=../cgibin/decserver/decserver.xis&task=exact_term&previous_page=homepage&interface_language=p&search_language=p&search_exp=Acidentes de Trânsito&show_tree_number=T)> Acesso em 18 de Nov de 2011.

BRITO, G.A.S, ASSAF NETO, A. **Modelo de classificação de risco de crédito de empresas**. R. Cont. Fin. • USP • São Paulo • v. 19 • n. 46 • p. 18 - 29 • janeiro/abril 2008.

CABRAL, A. P. S. **Serviço de Atendimento Móvel de Urgência: um observatório dos acidentes de transporte terrestre**. 2009. 108 f. Dissertação (Mestrado em saúde pública) Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2009.

CARVALHO D. R. **Árvore de Decisão / Algoritmo genético para tratar o problema de pequenos disjuntos em classificação de dados**. 173 f. tese Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

CARVALHO NETO, J. F. de. **Otimização de rotas com o auxílio de uma plataforma “SIG-T” no Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU/João Pessoa/PB**. 2008. 190 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008.

CASTANHEIRA, L.G. **Aplicação de técnicas de mineração de dados em problemas de classificação de padrões**. 2008. 95f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Minas Gerais.

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; 27:956-960.

COSTA, D. C. DE S. **Tomada de decisão baseada em lógica fuzzy e na distribuição espacial da mortalidade por acidentes de trânsito na cidade de João Pessoa – PB.** 2011. 79 p. Dissertação (Mestrado em Modelos de Decisão e Saúde) - Universidade Federal da Paraíba.

COUTO, A. FERREIRA S. **A note on modeling road accident frequency: A flexible elasticity model.** Accident Analysis and Prevention. 2011; 43:2104-2111.

CUCCI NETO, J. **Aplicações da engenharia de tráfego na segurança dos pedestres.** 1996, 189 f. [Dissertação] (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

DESTRI JR, J. **Sistema de apoio à decisão espacial aplicado ao serviço de atendimento móvel de urgência em vias de trânsito.** 2005, 186 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

DUDA, R. O.; HART, P. E.; STORK, D. G. **Pattern classification.** Wiley-Interscience 2nd Ed. 2000. 654 p.

ENGEL, P.M. **Avaliação de modelos.** 2008; 22p. Disponível em: <<http://www.inf.ufrgs.br/~alvares/CMP259DCBD/avaliacao.pdf>> Acesso em: 17 de Jan. 2012.

FARAGE, L.; COLARES, V. S.; CAPP NETO, M.; MORAES, M. C.; BARBOSA, M. C.; BRANCO JÚNIOR, J. A. **As medidas de segurança no trânsito e a morbimortalidade intra-hospitalar por traumatismo craniencefálico no Distrito Federal.** Rev Assoc Med Bras. 2002; 48(2):163-6.

FALSARELLA, O.M.; CHAVES, E.O.C. **Sistemas de informação e Sistemas de apoio à decisão.** 2004. Disponível em: <<http://chaves.com.br/TEXTSELF/COMPUT/sad.htm>> Acesso em: 08 de Mar. 2012.

GALVÃO, N. D.; MARIN, H. F. **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.

GOMES, R. J. **Análise espacial dos acidentes de trânsito no município de Vitória utilizando Sistema de Informações Geográficas.** 2008. 168 p. Dissertação (mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo.

**IBGE - População residente, total, urbana total e urbana na sede municipal, em números absolutos e relativos, com indicação da área total e densidade demográfica, segundo as Unidades da Federação e os municípios – 2010.**

Disponível em: <

<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=25&dados=4>> Acesso em: 22 de Dez. 2011

**INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras.** Relatório Executivo – Brasília-DF, 2006.

**KULLDORFF, M.; NAGARWALLA, N. Spatial disease clusters: detection and inference.** Statistics in Medicine, v. 14, p. 799-810, 1995.

**LANDIS, J.R, KOCH, G.G. The measurement of observer agreement for categorical data.** Biometrics 1977; 33:159-75

**LINS, G. Dados gerais que caracterizam o SAMU-JPA.** Depoimento: [Nov. 2010]. Entrevistador: SOARES, R.A.S. João Pessoa-PB, 2010. Entrevista concedida à pesquisa: Modelo de decisão aplicado ao atendimento das vítimas de acidentes de trânsito na cidade de João Pessoa.

**LIN, S.-W.; CHEN, S.-C. Parameter determination and feature selection for C4.5 algorithm using scatter search approach.** Springer – Verlag. 2011. Published online: 13 may 2011.

**LOPES, L.H.A.; LOPES, E.A. Mapas temáticos. expressão gráfica para análise de resultados de pesquisas desenvolvendo espaço e tempo.**

Graphica. 2007. 1-8. Disponível em:

<[http://www.degraf.ufpr.br/artigos\\_graphica/MAPAS.pdf](http://www.degraf.ufpr.br/artigos_graphica/MAPAS.pdf)> Acesso em: 10 de jan. 2012.

**LUCENA, S. E. F.; MORAES, R. M. Analise do desempenho dos métodos scan e Besag e Newell para identificação de conglomerados espaciais do dengue no município de João Pessoa entre os meses de janeiro de 2004 e dezembro de 2005.** Boletim de Ciências Geodésicas, v.15, n.3, p. 544-561, 2009.

**MALVESTIO, M. A. A.; SOUSA, R. M. C. Suporte avançado à vida: atendimento a vítimas de acidentes de trânsito.** Rev Saúde Pública. 2002;36(5):584-9.

**MALTA, D. C.; SILVA, M. M. A.; LIMA, C. M.; SOARES FILHO, A. M.; MONTENEGRO, M. M. S.; MASCARENHAS, M. D. M.; et al. Impacto da legislação restritiva do álcool na morbimortalidade por acidentes de transporte terrestre – Brasil, 2008.** Epidemiol Serv Saúde. 2010; 19: 77–78.

**MARTINS, P. P. S. Atendimento pré-hospitalar: atribuição e responsabilidade de quem? Uma reflexão crítica a partir do serviço do Corpo de Bombeiros e das Políticas de Saúde “Para” o Brasil à luz da filosofia da práxis.** 2004, 264 f. Dissertação ( Mestrado em enfermagem) Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

MARTINS, F. T.; DUTRA, L. V.; FREITAS, C. C.; GUIMARÃES, R. J. P. S.; MOURA, A. C. M.; SCHOLTE, R. G. C.; *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, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 2841-2848

MEDRONHO, A. M.; *et al.* **Epidemiologia.** 2 ed. - São Paulo: Editora Atheneu, 2009. 685 p.

MENESES, F. A. B. **Análise e tratamento de trechos rodoviários críticos em ambientes de grandes centros urbanos.** 2001, 263 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

MINAMISAVA, R.; *et al.* **Spatial clusters of violent death in a newly urbanized region of Brasil: highlighting the social disparities.** International Journal of Health Geographics, 8:66. 2009.

MINAYO, M.C. **Seis características das mortes violentas no Brasil.** Revista Brasileira de Estudos Populacionais, Rio de Janeiro, v.26, n1, p. 135-140. 2009.

MINAYO, M.C.S.; DESLANDES, S.F. **Análise da implantação do sistema de atendimento pré-hospitalar móvel em cinco capitais brasileiras.** Cad. Saúde Pública. 2008; 24(8):1877-1886.

MODELLI, M. E. S.; PRATESI R.; TAUIL P. L. **Alcoolemia em vítimas fatais de acidentes de trânsito no Distrito Federal, Brasil.** Rev Saúde Pública. 2008; 42(2):350-2.

MORLAND, J.; STEENTOFT, A.; SIMONSEN, K. W.; OJANPERA, I.; VUORI, E.; MAGNUSDOTTIR, K.; KRISTINSSON, J.; CEDER, G.; KRONSTRAND, R.; CHRISTOPHERSEN, A. **Drugs related to motor vehicle crashes in northern European countries: A study of fatally injured drivers.** Accident Analysis and Prevention. 2011; 43:1920-1926.

MOURA, F. dos R. D. **Detecção de clusters espaciais via algoritmo scan multi-objeto.** 2006. 51 f. Dissertação (Mestrado em Estatística) Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2006.

NAGATA, T.; *et al.* **Clinical consequences of Road traffic injuries among the elderly in Japan.** BMC Public Health, 2010, 10:375.

NATHENS, A. B.; JURKOVICH, G. J.; CUMMINGS, P.; RIVARA, F. P.; MAIER, R. V. **The effect of organized systems of trauma care on motor vehicle crash mortality.** JAMA, 2000; 283:1990-1994.

NEITI. Núcleo de Estudos em Imagem, Tecnologia Informação. **Planejamento estratégico – Tomada de decisão.** Disponível em: <[http://www6.ufrgs.br/neiti/planejamento/?page\\_id=81](http://www6.ufrgs.br/neiti/planejamento/?page_id=81)> Acesso em: 06 de Mar. 2012



Ó, V. T. do; TINÓS, R.; MARTINEZ, E. Z. **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.

OLIVEIRA, N. L. B.; SOUSA, R. M. C. **Diagnóstico de lesões e qualidade de vida de motociclistas, vítimas de acidente de trânsito**. Rev. Latino-Am Enfermagem. 2003; 11(6):749-56.

OLIVEIRA, Z. C.; MOTA, E. L. A.; COSTA, M. C. N. **Evolução dos acidentes de trânsito em um grande centro urbano, 1991-2000**. Cad. Saúde Pública. 2008; 24(2):364-72.

PAIVA, M. H. R. S. **Atendimento Pré-hospitalar público de Belo Horizonte: uma análise da adoção às medidas de precaução pela equipe multiprofissional**. 2007, 112 f. Dissertação (Mestrado em enfermagem) Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

PAK, A. D. M II. **Aplicação de Técnicas de Mineração de Texto para Categorização de Eventos de Segurança no CTIR Gov.82** f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em informática) Universidade de Brasília Brasília, 2010.

PEREIRA, W. A. P.; LIMA, M. A. D. S. **Atendimento pré-hospitalar: caracterização das ocorrências de acidente de trânsito**. Acta Paul Enferm. 2006; 19(3):279-83.

PÉREZ-NÚÑES, R.; HÍJAR-MEDINA, M.; HEREDIA-PIA I.; JONES, S.; SILVEIRA-RODRIGUES, E. M. **Economic impact of fatal and nonfatal road injuries in Belize in 2007**. Rev Panam Salud Publica. 2010; 28(5):326-36.

QUINLAN, J.R. **C4.5:Programing for machine learning**. San Mateo: Morgan Kauffmann, 1993. 302p.

RAMOS, C. S. **Caracterização do acidente de trânsito e gravidade do trauma: um estudo em vítimas de um hospital de urgência em Natal/RN**. 2008. 117 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Enfermagem) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

RAZAVI, A. R.; GILL, H.; AHLFELDT, H.; SHAHSAVAR, N. **Predicting metastasis in breast cancer: comparing a decision tree with domain experts**. J Med Syst. 2007; 31:263-73.

REICHENHEIM, M. E.; SOUZA, E. R.; MORAES, C. L.; JORGE, M. H. P. M.; SILVA, C. M. F. P.; MINAYO, M. C. S. **Violência e lesões no Brasil: efeitos, avanços alcançados e desafios futuros**. Saúde no Brasil. 2011; 6 (Supl 5): 75-89.

ROUQUAYROL, M. Z.; ALMEIDA FILHO, N. da. **Epidemiologia & Saúde**. 6 ed. – Rio de Janeiro: MEDSI, 2003. 728 p.

RUIZ, MG. **Cuando el tiempo es vida**. Trafico y Seguridad Vial. 2011; nº 208. 10-16

SALLUM, A. M. C.; KOIZUMI, M. S. **Natureza e gravidade das lesões em vítimas de acidente de trânsito de veículo a motor.** Ver Esc Enf USP. 1999; 33(2):157-64.

SALOTTOLO, K.; SETTELL, A.; URIBE, P.; AKIN, S.; SLONE, D.S.; O'NEAL, E.; MAINS, C.; BAR-OR, D. **The impact of the AIS 2005 revision on injury severity scores and clinical outcome measures.** Injury, Int J Care Injured. 2009;40:999-1003.

SAMU. **Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU.** Disponível: <http://www.joaopessoa.pb.gov.br/secretarias/saude/samu/> acesso em: 30 Ago. 2010.

SANTANA, A. L. **Projeto e implementação de um sistema de suporte à decisão para o observatório de saúde da Amazônia.** 2005. 62 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) Universidade Federal do Pará, Pará, 2005.

SANTOS, R. **Um guia para uso do Weka em scripts e integração com aplicações em Java.** Disponível em: <http://www.lac.inpe.br/~rafael.santos/Docs/CAP359/2005/weka.pdf> Acesso em: 03 Jan. 2012.

SBOT. **Dia Mundial de lembrança das vítimas de trânsito.** Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia (SBOT). Disponível em: <http://www.sbot.org.br/portal/Noticia.asp?idNoticia=124> Acesso em: 18 nov. 2007.

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.

SETHI, D.; TOWNER, E.; VINCENTEN, J.; SEGUI-GOMEZ, M.; RACIOPPI, F. **European report on child injury prevention.** World Health Organization, 2008. 71 p. Disponível: [www.unav.es/.../Informe\\_prevention\\_lesiones\\_poblacion\\_infantil.pdf](http://www.unav.es/.../Informe_prevention_lesiones_poblacion_infantil.pdf) acesso em: 15 Nov. 2010.

SILVA, R. M. M.; RODRIGUEZ, T. D. M.; PEREIRA, W. S. B. **Os acidentes de trânsito em Porto Velho: uma epidemia que afeta o desenvolvimento regional.** Rev. Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional. 2009; 5(2):164-185.

SILVA, M.S.R.M.; COELHO, T.C.B. **Avaliação do serviço de atendimento móvel de urgência (samu – 192) em Feira de Santana – BA: estrutura, processo e resultado.** 2010. 43 p. Disponível em: [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/SAMU\\_FEIRADESANTANA\\_BA.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/SAMU_FEIRADESANTANA_BA.pdf) Acesso em: 14 Jan. 2012.

SILVEIRA, J.A.R.; LAPA, T.A.; RIBEIRO, E.L. **Ensinaamentos dos percursos urbanos sobre a morfologia e a segregação na cidade.** Rev. Conceitos/Associação dos Docentes da Universidade Federal da Paraíba. 2009; v.8, n 15; 121-129.

SGARBI, J. A. **Domótica Inteligente: Automação Residencial Baseada em Comportamento.** 2007. 107 f. Dissertação. (Engenharia Elétrica) Centro Universitário da FEI, São Bernardo do Campo, 2007.

SOARES, D. F. P. P & BARROS, M. B. A. **Fatores associados ao risco de internação por acidentes de trânsito no Município de Maringá-PR.** Revista brasileira de epidemiologia, 9(2):193-205. 2006.

SOARES, R. A. S. **Utilização de técnicas de geoprocessamento na identificação de locais críticos de acidentes de trânsito.** 2008.

Disponível: <[http://www.geoprocessamento.cefetpb.edu.br/monografias/Rackynelly\\_Alves.pdf](http://www.geoprocessamento.cefetpb.edu.br/monografias/Rackynelly_Alves.pdf)> Acesso em: 11 Mai. 2010.

SOHN, S. Y. & SHIN, H. **Pattern recognition for road traffic accident severity in Korea.** *Ergonomics*. 2001; 44(1):107-17.

SOUZA, V. R. dos. **Análise espacial dos acidentes de trânsito com vítimas fatais: comparação entre o local de residência e de ocorrência do acidente no Rio de Janeiro.** Revista Brasileira de Estudos Populacionais, São Paulo, v.25, n2, p. 353-364. 2008.

SILBERSCHATZ, A. *et al.* **Sistema de Banco de Dados.** 5 ed – Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 781p. 485-501p.

Superintendência de Transporte e Trânsito (STTrans). **Estatística de Acidentes de Trânsito de João Pessoa** – Análise de resultados. mês dezembro, ano 2010.

Turban, E.; Aronson, J. E. (1998) **Decision Support Systems and Intelligent Systems.** New Jersey, Prentice Hall, 5th ed.

WASELFISZ, J. J. **Mapa da Violência dos Municípios brasileiros.** Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação a Ciência e a Cultura. Brasília: Ed. Brasil, 2007. 191 p.

WEKA – University of Waikato. Weka 3: **Data Mining Software in Java.** Disponível em: <<http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>>. Acesso em: 17 Ago. 2011.

World Health Organization (WHO). **Global status report on road safety: time for action.** Geneva: World Health Organization, 2009. 301p. Disponível em: [www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2009](http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2009). Acesso em: 15 Mai. 2011.



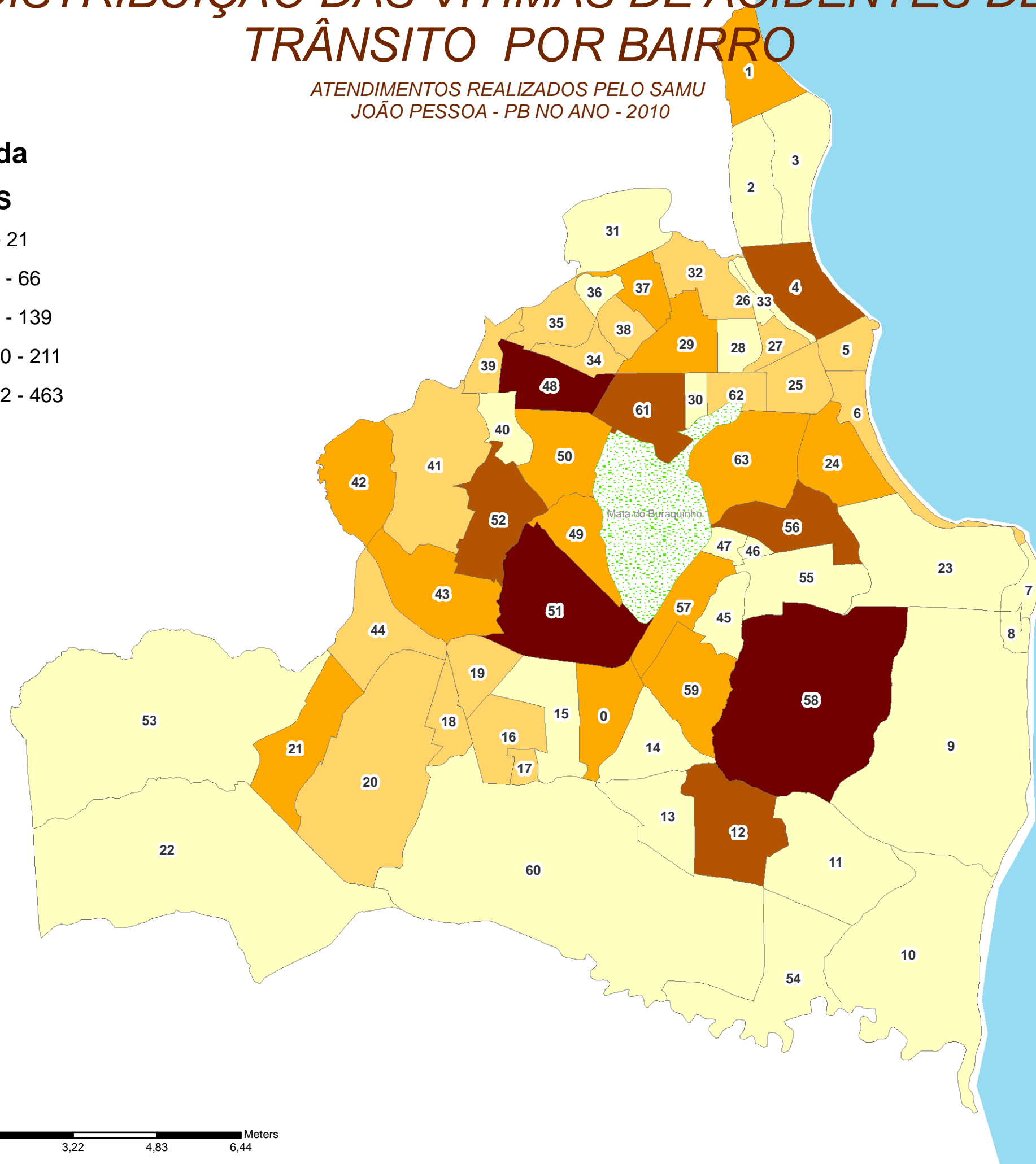
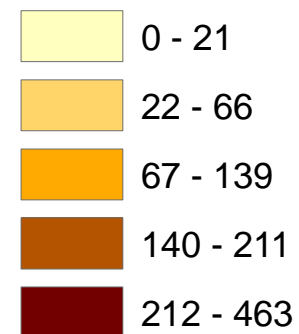
## Apêndice A – Mapa de Distribuição das Vítimas por Bairro

# DISTRIBUIÇÃO DAS VÍTIMAS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO POR BAIRRO

ATENDIMENTOS REALIZADOS PELO SAMU  
JOÃO PESSOA - PB NO ANO - 2010

## Legenda

### VÍTIMAS



COD	BAIRRO	POPULAÇÃO	VÍTIMAS
0	ERNESTO GEISEL	14418	128
1	BESSA	12010	98
2	AEROCUBE	8065	2
3	JARDIM OCEANIA	14053	2
4	MANAIRA	23888	164
5	TAMBAU	9380	66
6	CABO BRANCO	6970	66
7	PONTA DOS SEIXAS	325	6
8	PENHA	749	14
9	COSTA DO SOL	7057	9
10	BARRA DE GRAMAME	374	2
11	PARATIBE	11839	6
12	VALENTINA	24223	211
13	PLANALTO DA BOA ESPERANCA	5543	2
14	CUIA	5953	5
15	JOAO PAULO II	13950	4
16	FUNCIONARIOS	18074	58
17	GROTAO	5760	36
18	COSTA E SILVA	7436	63
19	ERNANI SATIRO	9354	33
20	DISTRITO INDUSTRIAL	3026	36
21	BAIRRO DAS INDUSTRIAS	8885	77
22	MUSSURE	57	0
23	PORTAL DO SOL	2254	7
24	ALTI PLANO	4784	88
25	MIRAMAR	9047	60
26	JOAO AGRIPINO	1083	7
27	BRISAMAR	4518	30
28	PEDRO GONDIM	3520	5
29	BAIRRO DOS ESTADOS	6329	80
30	EXPEDICIONARIOS	3870	17
31	ALTO DO CEU	17377	2
32	BAIRRO DOS IPES	11260	38
33	SAO JOSE	8678	21
34	TAMBIA	2711	37
35	ROGER	11799	34
36	PADRE ZE	7726	18
37	MANDACARU	13470	90
38	TREZE DE MAIO	8227	35
39	VARADOURO	4653	54
40	TRINCHEIRAS	8859	1
41	ILHA DO BISPO	6457	33
42	ALTO DO MATEUS	18246	107
43	OITIZEIRO	31237	97
44	JD VENEZA	13533	30
45	CIDADE DOS COLIBRIS	3304	1
46	ANATOLIA	1299	1
47	JARDIM SAO PAULO	4213	1
48	CENTRO	4819	290
49	VARIAO	19480	78
50	JAGUARIBE	14972	139
51	CRISTO REDENTOR	40911	297
52	CRUZ DAS ARMAS	27500	204
53	MUMBABA	5510	1
54	MUCUMAGRO	6142	7
55	JARDIM CIDADE UNIVERSITARIA	19491	6
56	BANCARIOS	11561	171
57	AGUA FRIA	5431	104
58	MANGABEIRA	79582	463
59	JOSE AMERICO	14364	106
60	GRAMAME	13100	18
61	TORRE	17663	206
62	TAMBAUZINHO	4433	45
63	CASTELO BRANCO	11457	130
TOTAL		716259	4248

SAD\_1969\_UTM\_Zone\_25S  
Projeção: Transverse\_Mercator  
False\_Easting: 500000,000000  
False\_Northing: 10000000,000000  
Central\_Meridian: -33,000000  
Scale\_Factor: 0,999600  
Latitude\_Of\_Origin: 0,000000  
UnidadeLineart: Metros  
GCS\_South\_American\_1969  
Datum: D\_South\_American\_1969

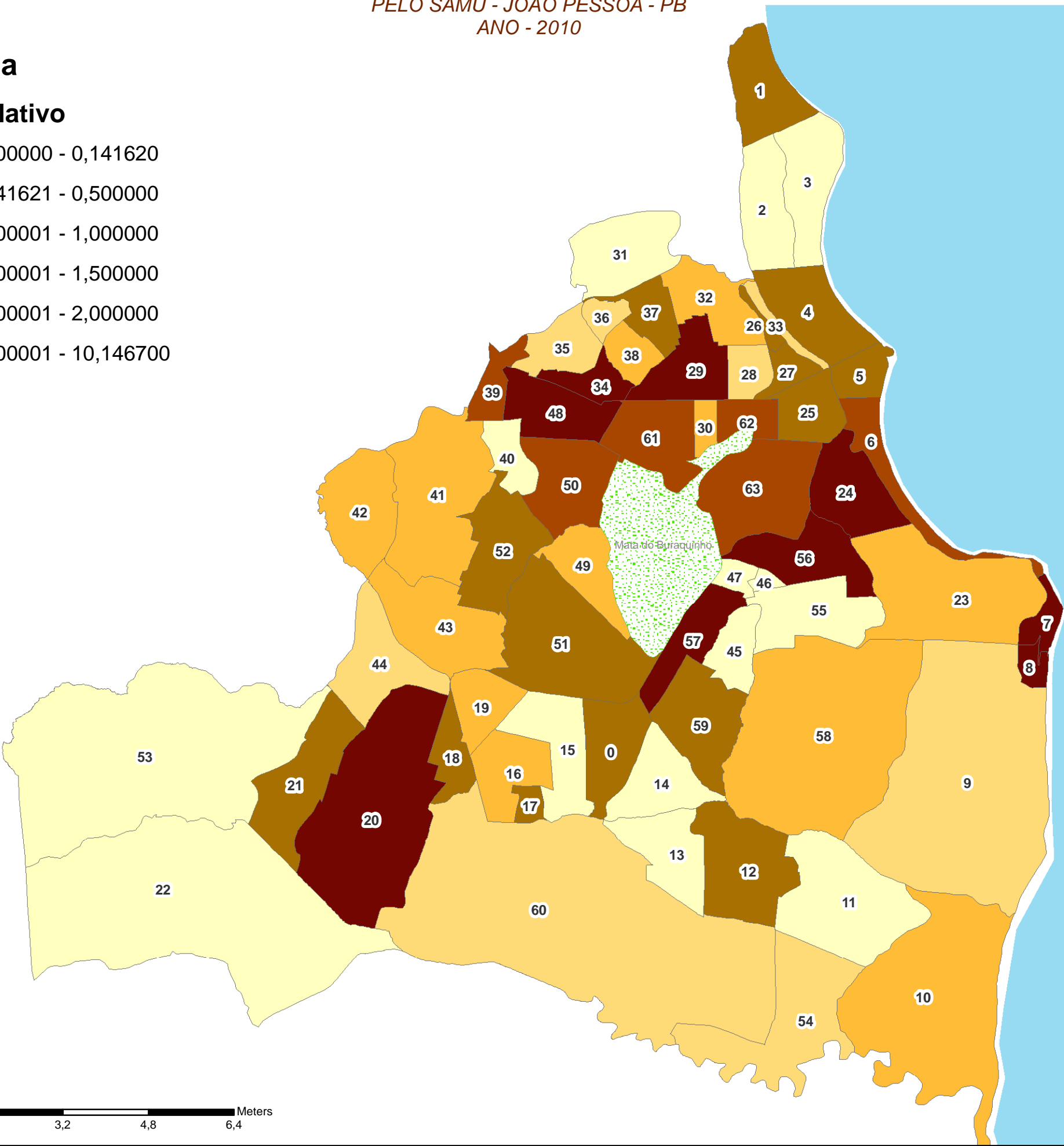
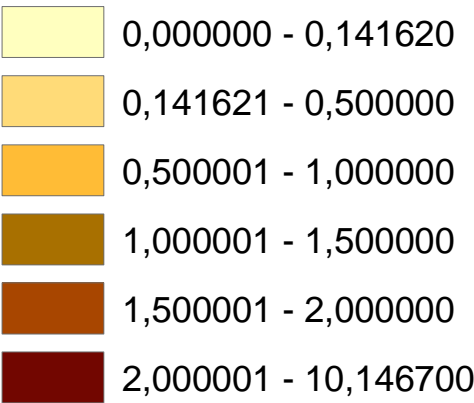
## Apêndice B – Mapa de Risco Relativo

# MAPA DE RISCO RELATIVO

ATENDIMENTOS ÀS VÍTIMAS DE ACIDENTES DE TRÂNSITO  
PELO SAMU - JOÃO PESSOA - PB  
ANO - 2010

## Legenda

### Risco relativo



COD	BAIRRO	RISCO RELATIVO
0	ERNESTO GEISEL	1,50
1	BESSA	1,38
2	AERoclUBE	0,04
3	JARDIM OCEANIA	0,02
4	MANAIRA	1,16
5	TAMBAU	1,19
6	CABO BRANCO	1,60
7	PONTA DOS SEIXAS	3,11
8	PENHA	3,15
9	COSTA DO SOL	0,22
10	BARRA DE GRAMAME	0,90
11	PARATIBE	0,09
12	VALENTINA	1,47
13	PLANALTO DA BOA ESPERANCA	0,06
14	CUIA	0,14
15	JOAO PAULO II	0,05
16	FUNCIONARIOS	0,54
17	GROTAO	1,05
18	COSTA E SILVA	1,43
19	ERNANI SATIRO	0,59
20	DISTRITO INDUSTRIAL	2,01
21	BAIRRO DAS INDUSTRIAS	1,46
22	MUSSURE	0,00
23	PORTAL DO SOL	0,52
24	ALTI PLANO	3,10
25	MIRAMAR	1,12
26	JOAO AGRIPINO	1,09
27	BRISAMAR	1,12
28	PEDRO GONDIM	0,24
29	BAIRRO DOS ESTADOS	2,13
30	EXPEDICIONARIOS	0,74
31	ALTO DO CEU	0,02
32	BAIRRO DOS IPES	0,57
33	SAO JOSE	0,41
34	TAMBIA	2,30
35	ROGER	0,49
36	PADRE ZE	0,39
37	MANDACARU	1,13
38	TREZE DE MAIO	0,72
39	VARADOURO	1,96
40	TRINCHEIRAS	0,02
41	ILHA DO BISPO	0,86
42	ALTO DO MATEUS	0,99
43	OITIZEIRO	0,52
44	JD VENEZA	0,37
45	CIDADE DOS COLIBRIS	0,05
46	ANATOLIA	0,13
47	JARDIM SAO PAULO	0,04
48	CENTRO	10,15
49	VARJAO	0,68
50	JAGUARIBE	1,57
51	CRISTO REDENTOR	1,22
52	CRUZ DAS ARMAS	1,25
53	MUMBABA	0,03
54	MUCUMAGRO	0,19
55	JARDIM CIDADE UNIVERSITARIA	0,05
56	BANCARIOS	2,49
57	AGUA FRIA	3,23
58	MANGABEIRA	0,98
59	JOSE AMERICO	1,24
60	GRAMAME	0,23
61	TORRE	1,97
62	TAMBAUZINHO	1,71
63	CASTELO BRANCO	1,91

SAD\_1969\_UTM\_Zone\_25S  
Projeção: Transverse\_Mercator  
False\_Easting: 500000,000000  
False\_Northing: 10000000,000000  
Central\_Meridian: -33,000000  
Scale\_Factor: 0,999600  
Latitude\_Of\_Origin: 0,000000  
UnidadeLineart: Metros  
GCS\_South\_American\_1969  
Datum: D\_South\_American\_1969



## Apêndice D – Regras de Decisão Extraídas da Árvore de Decisão

Se LESAO = EQUIMOSE então AIS = 1  
Se LESAO = RUPTURA\_MUSCULAR então AIS = 3  
Se LESAO = OUTRA então AIS = 1  
Se LESAO = CONCUSSAO\_CEREBRAL então AIS = 1  
Se LESAO = ESCORIACAO então AIS = 1  
Se LESAO = CEFALEIA então AIS = 1  
Se LESAO = CONTUSAO então AIS = 1  
Se LESAO = CORTE então AIS = 1  
Se LESAO = DOR então AIS = 1  
Se LESAO = EDEMA então AIS = 1  
Se LESAO = ENTORSE então AIS = 1  
Se LESAO = ESTIRAMENTO\_MUSCULAR então AIS = 1  
Se LESAO = FRATURA\_COMPLETA então AIS = 2  
Se LESAO = FRATURA\_EXPOSTA então AIS = 3  
Se LESAO = FRATURA\_INCOMPLETA então AIS = 2  
Se LESAO = HEMATOMA então AIS = 1  
Se LESAO = HEMORRAGIA então AIS = 1  
Se LESAO = LACERAÇÃO então AIS = 2  
Se LESAO = LUXACAO então AIS = 3  
Se LESAO = NSA então AIS = 6  
Se LESAO = PCR então AIS = 6  
Se LESAO = PERFURACAO e PARTE\_CORPO1 = ABDOME/PELVE então AIS = 3  
Se LESAO = PERFURACAO e PARTE\_CORPO1 = CABECA/PESCOCO então AIS = 2  
Se LESAO = PERFURACAO e PARTE\_CORPO1 = FACE então AIS = 2  
Se LESAO = PERFURACAO e PARTE\_CORPO1 = MEMBROS então AIS = 2  
Se LESAO = PERFURACAO e PARTE\_CORPO1 = NÃO\_ESPECIFICADO então AIS = 2  
Se LESAO = PERFURACAO e PARTE\_CORPO1 = TORAX então AIS = 2  
Se LESAO = PERFURACAO e PARTE\_CORPO1 = NSA então AIS = 2  
Se LESAO = QUEIMADURA então AIS = 1  
Se LESAO = SUSPEITA\_DE\_FRATURA então AIS = 2  
Se LESAO = TCE e NIVEL\_CONSCIENCIA = CONSCIENTE então AIS = 2  
Se LESAO = TCE e NIVEL\_CONSCIENCIA = INCONSCIENTE então AIS = 3  
Se LESAO = TCE e NIVEL\_CONSCIENCIA = NÃO\_ESPECIFICADO então AIS = 4  
Se LESAO = TCE e NIVEL\_CONSCIENCIA = OUTRO então AIS = 2  
Se LESAO = TCE e NIVEL\_CONSCIENCIA = NSA então AIS = 6  
Se LESAO = TRM então AIS = 4

Apêndice E – Script AIS\_SAMU.ARFF (ENCONTRA-SE NO CD)



# Anexo A – Ficha de Regulação Médica



**SAMU  
192**



**JOÃO PESSOA**  
SECRETARIA DE SAÚDE

**Prefeitura Municipal de João Pessoa**

Secretaria Municipal de Saúde

Serviço de Atendimento Móvel de Urgência - SAMU



**SAMU  
192**

FICHA DE REGULAÇÃO MÉDICA / ATENDIMENTO USB: \_\_\_\_\_

## TRAUMA

### IDENTIFICAÇÃO / OCORRÊNCIA

Data	Ocorrência nº	Paciente / Usuário	Idade	Sexo: <input type="checkbox"/> Masc. <input type="checkbox"/> Fem.
Local da Ocorrência		Bairro	Médico Regulador	
Apoio no Local <input type="checkbox"/> PM <input type="checkbox"/> Resgate / Bombeiros <input type="checkbox"/> Regate / PRF <input type="checkbox"/> CPTRAN <input type="checkbox"/> STTRANS <input type="checkbox"/> TROTE <input type="checkbox"/> Outro:				

### DESTINO

LOCAL: _____	RESPONSÁVEL: _____	OBS: _____
--------------	--------------------	------------

### TEMPO RESPOSTA - HORÁRIO: ANEXAR FICHA DA CENTRAL DE REGULAÇÃO. - TIPO DE AGRAVO (NATUREZA DA OCORRÊNCIA)

#### CINEMÁTICA / CAUSA

☐ QUEDA <5 m ☐ QUEDA > 5m ☐ QUEDA PRÓPRIA ALTURA ☐ QUEDA DE MOTO: ☐ SEM CAPACETE NO INCIDENTE ☐ CAPACETE RETIRADO POR TERCEIRO

☐ COLISÃO FRONTAL ☐ COLISÃO LATERAL ☐ COLISÃO TRASEIRA ☐ ATROPELAMENTO ☐ CARRO ☐ MOTO ☐ BICICLETA ☐ CARRO X MOTO

☐ MOTO X MOTO ☐ CARRO X ÔNIBUS ☐ CAPOTAMENTO ☐ SEM CINTO DE SEGURANÇA ☐ OUTRO: \_\_\_\_\_

NÚMERO DE VÍTIMAS NO LOCAL: \_\_\_\_\_ OU DENTRO DO VEÍCULO: \_\_\_\_\_ AIR BAG NÃO ACIONADO ☐ DIR ☐ ESQ

☐ AFOGAMENTO GRAU: \_\_\_\_\_ ☐ QUEIMADURA GRAU: \_\_\_\_\_ ☐ CHOQUE ELÉTRICO ☐ DESABAMENTO ☐ FAB ☐ FAF

☐ OUTRO: \_\_\_\_\_

☐ ACIDENTE DE ESPORTE ☐ AGRESSÃO FÍSICA

☐ INTOXICAÇÃO EXÓGENA: PICADA DE ☐ ESCORPIÃO ☐ ABELHA ☐ COBRA ☐ ARANHA

☐ ENVENENAMENTO POR: \_\_\_\_\_

### EXAME FÍSICO

Encontrado: ☐ DECÚBITO LATERAL ☐ DORSAL ☐ VENTRAL ☐ SENTADO ☐ DENTRO DE VEÍCULO

☐ FORA DE VEÍCULO ☐ DEAMBULANDO ☐ EM CIMA DE: \_\_\_\_\_ OUTRO: \_\_\_\_\_

Nível de Consciência: ☐ CONSCIENTE ☐ ORIENTADO ☐ ALGO DESORIENTADO ☐ HÁLITO ETÍLICO

☐ ABUSO DE DROGAS ☐ SONOLENTO ☐ INCONSCIENTE ☐ AGITADO ☐ COMA ☐ OUTRO: \_\_\_\_\_

Queixa: ☐ DOR / LOCAL: \_\_\_\_\_ ☐ PARESTESIA / LOCAL: \_\_\_\_\_

☐ OUTRA: \_\_\_\_\_

LESÕES APRESENTADAS:

☐ ESCORIAÇÕES / LOCAL: \_\_\_\_\_ ☐ CORTE / LOCAL: \_\_\_\_\_

☐ PERFURAÇÃO / LOCAL: \_\_\_\_\_ ☐ CONTUSÃO ARTICULAR / LOCAL: \_\_\_\_\_

☐ CONTUSÃO MUSCULAR / LOCAL: \_\_\_\_\_ ☐ LUXAÇÃO / LOCAL: \_\_\_\_\_

☐ FRATURA INCOMPLETA / LOCAL: \_\_\_\_\_ ☐ FRATURA COMPLETA / LOCAL: \_\_\_\_\_

☐ SUSPEITA DE FRATURA / LOCAL: \_\_\_\_\_ ☐ FRATURA EXPOSTA / LOCAL: \_\_\_\_\_

☐ ENTORSE / LOCAL: \_\_\_\_\_ ☐ ESTIRAMENTO MUSCULAR / LOCAL: \_\_\_\_\_

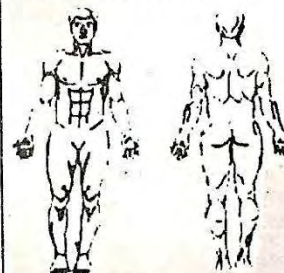
☐ RUPTURA MUSCULAR / LOCAL: \_\_\_\_\_ ☐ CÂMBRA / LOCAL: \_\_\_\_\_

☐ DOR MUSCULAR / LOCAL: \_\_\_\_\_ ☐ EDEMA / LOCAL: \_\_\_\_\_

☐ HEMATOMA / LOCAL: \_\_\_\_\_ ☐ EQUIMOSE / LOCAL: \_\_\_\_\_

☐ OUTRO: \_\_\_\_\_

### IDENTIFIQUE O LOCAL DA LESÃO



### IDENTIFICAÇÃO DAS PUPILAS

☐ MIDRIASE ☐ MIOSE ☐ ISOCORICAS ☐ ANISOCORICAS

### DADOS VITAIS

VVAA: ☐ LIVRE ☐ OBSTRUÍDA / RESPIRAÇÃO: FR INICIAL: \_\_\_\_\_ irpm FINAL: \_\_\_\_\_ irpm / PULSO RADIAL: ☐ PRESENTE ☐ AUSENTE

FC INICIAL: \_\_\_\_\_ bpm FC Final: \_\_\_\_\_ bpm ESCALA DE COMA DE GLASGOW: ☐ >8 ☐ <9 PAS (mm Hg): ☐ >90 ☐ <90

PADRÃO RESPIRATORIO ☐ REGULAR ☐ IRREGULAR - PERFUSÃO MMSS ☐ < 2 SEGUNDOS - MMII ☐ < 2 SEGUNDOS - SATURAÇÃO \_\_\_\_\_ %

### PROCEDIMENTOS REALIZADOS

☐ COLAR CERVICAL TAM: \_\_\_\_\_ / ☐ ESTABILIZADOR LATERAL DE CABEÇA / ☐ TIRANTES / ☐ PRANCHA RÍGIDA / ☐ KED / ☐ TALAS DE EXTREMIDADES

☐ A. V. P. COM ABOCATH Nº \_\_\_\_\_ / ☐ MSE ☐ MSD / ☐ SRL \_\_\_\_\_ ml SF 0,9% \_\_\_\_\_ ml / MEDICAÇÃO: \_\_\_\_\_

021/MIN: \_\_\_\_\_ ☐ MASCARA COM RESERV. ☐ CATETER NASAL / ☐ IMOBILIZAÇÃO: ☐ MSE ☐ MSD ☐ MIE ☐ MID / ☐ MACA A VÁCUO /

☐ IMOBILIZAÇÃO DE OBJETO IMPALADO / ☐ EXTRICAÇÃO / ☐ CURATIVO: ☐ COMPRESSIVO ☐ SIMPLES ☐ IRRIGAÇÃO OCULAR / LOCAL: ☐ OLHO E

☐ OLHO D / ☐ VELPEAU / LOCAL: \_\_\_\_\_ / VENTILAÇÃO COM AMBU / ASPIRAÇÃO DAS VVAA / OUTROS: \_\_\_\_\_

### IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE (NOME E NÃO ASSINATURA)

ENFERMEIRO: \_\_\_\_\_ COREN: \_\_\_\_\_ TÉCNICO DE ENFERMAGEM: \_\_\_\_\_ COREN: \_\_\_\_\_

CONDUTOR: \_\_\_\_\_ SUPERVISÃO DE ENFERMAGEM (VISTO) \_\_\_\_\_ MÉDICO (VISTO) \_\_\_\_\_

### RECUSA

NOME: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_

ASSINATURA: \_\_\_\_\_

TESTEMUNHA: \_\_\_\_\_ TESTEMUNHA: \_\_\_\_\_

## Anexo B – Parecer do Comitê de Ética



### CENTRO UNIVERSITÁRIO DE JOÃO PESSOA – UNIPÊ COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA CEP/UNIPÊ


#### CERTIDÃO

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de João Pessoa – CEP/UNIPÊ, em sua 35ª Reunião Ordinária realizada em 15.02.2011, com base na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS que regulamenta a ética na pesquisa envolvendo seres humanos, aprovou o parecer referente ao Projeto de Pesquisa “**Modelo de decisão aplicado ao atendimento das vítimas de acidente de trânsito na cidade de João Pessoa**” da pesquisadora responsável Rackynelly Alves Sarmento Soares.

Esta Certidão é provisória, para fins de execução da referida pesquisa, ficando sob a responsabilidade da pesquisadora entregar ao CEP/UNIPÊ o relatório final de conclusão da pesquisa, ocasião em que será emitida certidão definitiva, nos termos das atribuições conferidas ao CEP pela Resolução já citada.

Encaminhe-se a pesquisadora interessada.

João Pessoa, 16 de Fevereiro de 2011.

  
**Urânia Cátão Maribondo Trindade**  
Vice-Coordenadora do CEP/UNIPÊ

## Anexo C – Abbreviated Injury Scale

aa	1 LEVE	2 MODERADA	3 GRAVE: NÃO AMEAÇA A VIDA	4 GRAVE: AMEAÇA A VIDA	5 CRÍTICA: SOBREVIVÊNCIA INCERTA
AIS					
CABEÇA/PESCOÇO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cefaléia/vertigem secundária ao trauma cefálico</li> <li>• entorse da coluna cervical sem fratura ou luxação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amnésia do acidente</li> <li>• letárgico/estupor/obnubilado; pode ser despertado com estímulo verbal</li> <li>• inconsciência &lt; 1 h.</li> <li>• fratura simples de crânio</li> <li>• contusão de tireóide</li> <li>• lesão do plexo braquial</li> <li>• luxação ou fratura do processo espinhoso ou transverso da coluna cervical</li> <li>• compressão leve fratura da coluna cervical (<math>\leq 20\%</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inconsciência de 1 - 6 hs</li> <li>• inconsciência &lt; 1 h. com déficit neurológico</li> <li>• fratura de base de crânio</li> <li>• fratura cominutiva ou afundamento de crânio</li> <li>• contusão cerebral/hemorragia subaracnóidea</li> <li>• ruptura da íntima/trombose da A. carótida</li> <li>• contusão da laringe, faringe</li> <li>• contusão de medula cervical</li> <li>• luxação ou fratura de lâmina do corpo, pedículo ou faceta da coluna cervical</li> <li>• fratura por compressão &gt; 1 vértebra ou &gt; 20% da altura anterior</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• inconsciência 1 - 6 hs com déficit neurológico</li> <li>• inconsciência 6 - 24 hs</li> <li>• resposta apropriada somente a estímulos dolorosos</li> <li>• fratura de crânio com afundamento &gt; 2 cm, ruptura da dura mater ou perda tissular</li> <li>• hematoma intracraniano <math>\leq 100</math> cc</li> <li>• lesão incompleta da medula cervical</li> <li>• esmagamento ou compressão de laringe</li> <li>• ruptura da íntima/trombose da A. carótida com déficit neurológico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• inconsciência com movimento inapropriado</li> <li>• inconsciência &gt; 24 hs</li> <li>• lesão do tronco cerebral</li> <li>• hematoma intracraniano &gt; 100 cc</li> <li>• lesão completa da medula cervical C4 ou abaixo</li> </ul>
FACE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• abrasão de córnea</li> <li>• laceração superficial da língua</li> <li>• fratura nasal ou de ramo mandibular*</li> <li>• fratura de dente/avulsão ou luxação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fratura de malar, órbita*, corpo* ou mandíbula sucondilar*</li> <li>• fratura LEFORT I</li> <li>• laceração de esclera/córnea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• laceração de nervo óptico</li> <li>• fratura LEFORT II</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fratura LEFORT III</li> </ul>	
TÓRAX	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fratura de costela<sup>#</sup></li> <li>• entorse da coluna torácica</li> <li>• contusão do arcabouço torácico</li> <li>• contusão esternal</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <sup>#</sup> Aumentar AIS 1 se associado com h' tórax, p' tórax ou h'p' mediastino         </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fraturas de costelas 2-3<sup>#</sup></li> <li>• fratura de esterno</li> <li>• luxação/fratura do processo espinhoso ou transverso da coluna torácica</li> <li>• compressão leve fratura da coluna torácica (<math>\leq 20\%</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• contusão pulmonar/laceração &lt; 1 lobo</li> <li>• h' ou p' tórax unilateral</li> <li>• ruptura de diafragma</li> <li>• fraturas de costelas <math>\geq 4</math><sup>#</sup></li> <li>• ruptura da íntima/laceração leve/ trombose da A. subclávia ou inominada</li> <li>• queimadura leve por inalação</li> <li>• luxação ou fratura de lâmina do corpo, pedículo ou faceta da coluna torácica</li> <li>• fratura por compressão &gt; 1 vértebra ou &gt; 20% da altura</li> <li>• contusão da medula espinhal com sinais neurológicos transitórios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• contusão pulmonar multilobar ou laceração</li> <li>• h'p' mediastino</li> <li>• h'p' tórax bilateral</li> <li>• tórax instável</li> <li>• contusão de miocárdio</li> <li>• p' tórax hipertensivo</li> <li>• h' tórax &gt; 1000 cc</li> <li>• fratura de traquéia</li> <li>• fratura da íntima da aorta</li> <li>• laceração importante da A. subclávia ou inominada</li> <li>• síndrome medular incompleta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• laceração importante da aorta</li> <li>• laceração cardíaca</li> <li>• ruptura de brônquios/traquéia</li> <li>• tórax instável/queimadura por inalação requerendo ventilação mecânica</li> <li>• separação laringotraqueal</li> <li>• laceração pulmonar multilobar com p' tórax hipertensivo, h'p' mediastino ou h' tórax &gt; 1000 cc</li> <li>• laceração de medula espinhal ou lesão completa de medula</li> </ul>
ABDOME / CONT.PÉLV.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• abrasão/contusão, laceração superficial de escroto, vagina, vulva, perineo</li> <li>• entorse da coluna vertebral lombar</li> <li>• hematuria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• contusão/laceração superficial de estômago, mesentério, jejuno, íleo, bexiga, ureter, uretra</li> <li>• contusão leve/laceração de rim, fígado, baço, pâncreas</li> <li>• contusão de duodeno/cólon</li> <li>• luxação ou fratura do processo espinho ou transverso da coluna vertebral lombar</li> <li>• compressão leve</li> <li>• fratura da coluna vertebral lombar (<math>\leq 20\%</math>)</li> <li>• lesão das raízes nervosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• laceração superf. do duodeno/cólon/reto</li> <li>• perfuração de jejuno/íleo/mesentério/ bexiga/ureter/uretra</li> <li>• contusão importante/ ou laceração leve com envolvimento de vasos importantes, ou h' peritônio &gt; 1000 cc de rim/fígado/baço/pâncreas</li> <li>• laceração leve de A. ou V. ilíaca</li> <li>• hematoma retroperitoneal</li> <li>• luxação ou fratura de lâmina do corpo, faceta ou pedículo da coluna lombar</li> <li>• fratura por compressão &gt; 1 vértebra ou &gt; 20% da altura anterior</li> <li>• contusão de medula espinhal com sinais neurológicos transitórios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• perfuração de estômago/duodeno/ cólon/reto</li> <li>• perfuração com perda tissular do estômago/bexiga/intestino delgado/ ureter/ uretra</li> <li>• laceração importante de fígado</li> <li>• laceração importante da A. ou V. ilíaca</li> <li>• síndrome medular incompleta</li> <li>• placenta prévia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• laceração importante com perda tissular ou contaminação total de duodeno/cólon/reto</li> <li>• ruptura complexa de fígado/baço/rim/ pâncreas</li> <li>• lesão completa da medula espinhal</li> </ul>



MEMBROS / C. PÉLV.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• contusão de cotovelo, ombro, pulso, tornozelo</li> <li>• fratura/luxação de dedo</li> <li>• entorse da articulação acromioclavicular, ombro, cotovelo, dedo, pulso, quadril, tornozelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fratura de úmero*, rádio*, ulna*, fíbula, tibia*, clavícula, escápula, carpo, metacarpo, calcâneo, tarso, metatarso, ramo isquio-púbico ou fratura pélvica simples</li> <li>• luxação de cotovelo, mão, ombro, articulação acromioclavicular</li> <li>• laceração importante de músculo/tendão</li> <li>• ruptura da íntima/laceração leve da A. axilar, braquial, poplítea e V. axilar, femoral e poplítea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fratura pélvica cominutiva</li> <li>• fratura de fêmur</li> <li>• luxação de pulso, tornozelo, joelho, quadril</li> <li>• amputação abaixo do joelho ou membro superior</li> <li>• ruptura de ligamentos do joelho</li> <li>• laceração do nervo ciático</li> <li>• ruptura da íntima/laceração leve de A. femoral</li> <li>• laceração importante, trombose da A. axilar ou poplítea, V. axilar, poplítea ou femoral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fratura pélvica por compressão ou esmagamento</li> <li>• amputação traumática acima do joelho/lesão por esmagamento</li> <li>• laceração importante da A. femoral ou braquial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fratura pélvica exposta por compressão ou esmagamento</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>* Aumentar AIS 1 para essas fraturas se forem expostas, com desvio ou cominutivas</p> </div>
	SUP. EXTERNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• abrasões/contusões ≤ 25 cm na face/mão</li> <li>• abrasões/contusões ≤ 50 cm no corpo</li> <li>• lacerações superficiais ≤ 5 cm na face/mão</li> <li>• lacerações superficiais ≤ 10 cm no corpo</li> <li>• queimadura de 1º grau em 100%</li> <li>• queimadura de 2º ou 3º grau/perda da pele &lt; 10% da superfície corpórea total</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• abrasões / contusões &gt; 25 cm na face ou mão</li> <li>• abrasões / contusões &gt; 50 cm no corpo</li> <li>• laceração &gt; 5 cm na face ou mão</li> <li>• laceração &gt; 10 cm no corpo</li> <li>• queimadura de 2º ou 3º grau ou perda da pele, 10-19% da superfície corpórea total</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• queimadura de 2º ou 3º grau ou perda da pele, 20-29% da superfície corpórea total</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• queimadura de 2º ou 3º grau ou perda da pele, 30-39% da superfície corpórea total</li> </ul>

<p>AIS = 6 LESÃO MÁXIMA, AUTOMATICAMENTE ISS = 75</p>		<p>INJURY SEVERITY SCORE (ISS)</p>	
<p>CABEÇA/PESCOÇO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fratura por esmagamento/esmagamento, laceração do tronco cerebral</li> <li>• decapitação</li> <li>• esmagamento de medula espinhal/laceração ou secção total com ou sem fratura de C<sub>3</sub> ou acima</li> </ul>	<p>TÓRAX</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• secção total da aorta</li> <li>• esmagamento maciço do tórax</li> </ul>	<p>ABDOME</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• secção de tronco</li> </ul>	<p>SUPERFÍCIE EXTERNA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• queimadura de 2º ou 3º grau ou perda da pele ≥ 90% da superfície corpórea total</li> </ul>
<p>REGIÕES DO ISS</p> <p>CABEÇA/PESCOÇO</p> <p>FACE</p> <p>TÓRAX</p> <p>ABDOME/CONTEÚDOS PÉLVICOS</p> <p>MEMBROS/CINTURA PÉLVICA</p> <p>SUPERFÍCIE EXTERNA</p>		<p>SCORE AIS</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>SCORE AIS<sup>(2)</sup></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>ISS (soma dos três quadrados mais altos)</p>		<p>ISS = _____</p>	

