



**Ricardo Galessio Cardoso**

**Resgate Aeromédico a Traumatizados na Região  
Metropolitana de Campinas-SP**

**CAMPINAS  
2014**





---

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Faculdade de Ciências Médicas

Ricardo Galesso Cardoso

## **Resgate Aeromédico a Traumatizados na Região Metropolitana de Campinas-SP**

**Orientador: Prof. Dr. Gustavo Pereira Fraga**

Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação em Ciências da Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp – para a obtenção do Título de Mestre em Ciências

Este exemplar corresponde à versão final da dissertação defendida pelo aluno **Ricardo Galesso Cardoso** e orientado pelo **Prof. Dr. Gustavo Pereira Fraga**.

---

**Campinas  
2014**

Ficha Catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Ciências Médicas  
Maristella Soares dos Santos - CRB 8/8402

C179r

Cardoso, Ricardo Galesso, 1978-  
Resgate aeromédico a traumatizados na região metropolitana de  
Campinas- SP / Ricardo Galesso Cardoso. – Campinas, SP: [s.n.], 2014.

Orientador: Gustavo Pereira Fraga.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade  
de Ciências Médicas.

1. Serviços médicos de emergência. 2. Ferimentos e lesões. 3. Busca e  
resgate. 4. Resgate aéreo. I. Fraga, Gustavo Pereira, 1969-. II. Universidade  
Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

**Informações para Biblioteca Digital**

**Título em outro idioma:** Helicopter emergency medical services (HEMS) for the  
traumatized in the metropolitan region of Campinas-SP

**Palavras-chave em inglês:**

Emergency medical services

Wounds and injuries

Search and rescue

Air ambulances

**Área de concentração:** Fisiopatologia Cirúrgica

**Titulação:** Mestre em Ciências

**Banca examinadora:**

Gustavo Pereira Fraga [Orientador]

Antonio Luis Eiras Falcão

Maria Cecília de Toledo Damasceno

**Data de defesa:** 24-06-2014

**Programa de Pós-Graduação:** Ciências da Cirurgia

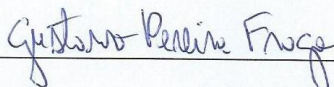
**BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE MESTRADO**

**RICARDO GALESSO CARDOSO**

Orientador PROF. DR. GUSTAVO PEREIRA FRAGA

**MEMBROS:**

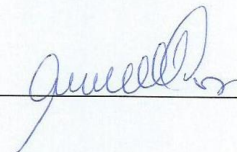
1. PROF. DR. GUSTAVO PEREIRA FRAGA



2. PROF. DR. ANTONIO LUIS EIRAS FALCÃO



3. PROFA. DRA. MARIA CECÍLIA DE TOLEDO DAMASCENO



Programa de Pós-Graduação em Ciências da Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas

Data: 24 de julho de 2014

## ***Dedicatória***

*À minha mãe, Eloisa Rocha Galessso, meu exemplo de vida, que  
me ensinou a paixão pelas letras.*

*Ao meu pai, Ricardo Canova Cardoso, meu companheiro e amigo  
para todos os momentos.*

*À minha Família, que me apoia incondicionalmente nessa  
jornada.*

*À minha esposa Aline, a expressão maior do significado da  
palavra amor*

# *Agradecimentos*

---

*Aos amigos do GRPA e, pilotos, tripulantes e enfermeiros, por permitirem a realização desse trabalho, e por compartilharem as angústias, dificuldades, realizações e alegrias que as missões de Resgate Aeromédico proporcionam.*

*Aos amigos do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, por me ensinarem grande parte do que sei sobre Atendimento Pré Hospitalar, e por me ensinarem, acima de tudo, o comprometimento e dedicação incondicionais à preservação da Vida de nossos pacientes.*

*À acadêmica de medicina Carina Francischini, pela enorme ajuda no trabalho de coleta de dados.*

*Ao Dr. Jorge Ribeiro, exemplo de devoção e paixão pelo trabalho de APH, pela confiança, apoio e exemplo.*

*Aos amigos médicos e enfermeiros do GRAU*

# Sumário

---

|   |            |
|---|------------|
| <b>Símbolos, Siglas e Abreviaturas .....</b>      | <b>ix</b>  |
| <b>Lista de Tabelas .....</b>                     | <b>xi</b>  |
| <b>Lista de Figuras .....</b>                     | <b>xii</b> |
| <b>Resumo.....</b>                                | <b>xiv</b> |
| <b>Abstract .....</b>                             | <b>xvi</b> |
| <b>1.Introdução .....</b>                         | <b>18</b>  |
| <b>2. Objetivos .....</b>                         | <b>37</b>  |
| <b>3. Métodos .....</b>                           | <b>38</b>  |
| 3.1. TIPO DE ESTUDO: .....                        | 38         |
| 3.2. POPULAÇÃO DE REFERÊNCIA:.....                | 38         |
| 3.3. POPULAÇÃO DE ESTUDO: .....                   | 39         |
| 3.4. CRITÉRIOS DE ACIONAMENTO:.....               | 40         |
| 3.5. VARIÁVEIS ESTUDADAS: .....                   | 43         |
| <b>4. Resultados .....</b>                        | <b>48</b>  |
| <b>5. Discussão.....</b>                          | <b>59</b>  |
| <b>6. Conclusões .....</b>                        | <b>86</b>  |
| <b>7. Referências Bibliográficas.....</b>         | <b>88</b>  |
| <b>8. Anexos.....</b>                             | <b>98</b>  |
| 8.1. PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ..... | 98         |



# *Símbolos, Siglas e Abreviaturas*

---

|               |   |
|---------------|---|
| <b>AAEM</b>   | American Academy of Emergency Medicine                |
| <b>ACEP</b>   | American College of Emergency Physicians              |
| <b>AIS</b>    | Abbreviated Injury Scale                              |
| <b>AMPA</b>   | Air Medical Physician Association                     |
| <b>ANAC</b>   | Agência Nacional de Aviação Civil                     |
| <b>APH</b>    | Atendimento Pré-Hospitalar                            |
| <b>BRPAe</b>  | Base de Radiopatrulha Aérea                           |
| <b>CB</b>     | Corpo de Bombeiros                                    |
| <b>CDC</b>    | Centers for Disease Control and Prevention            |
| <b>COBOM</b>  | Central de Operações do Corpo de Bombeiros            |
| <b>ECG</b>    | Escala de Coma de Glasgow                             |
| <b>GRAU</b>   | Grupo de Resgate e Atenção às Urgências e Emergências |
| <b>GRPAe</b>  | Grupamento de Radiopatrulha Aérea “João Negrão”       |
| <b>HC</b>     | Hospital de Clínicas                                  |
| <b>ISS</b>    | Injury Severity Score                                 |
| <b>MASH</b>   | Mobile Army Surgical Hospital                         |
| <b>NAEMSP</b> | National Association of Emergency Medical Physicians  |
| <b>PAS</b>    | Pressão Arterial Sistólica                            |
| <b>PCR</b>    | Parada Cardiorrespiratória                            |
| <b>POP</b>    | Protocolo Operacional Padrão                          |
| <b>RA</b>     | Resgate Aeromédico                                    |
| <b>RTS</b>    | Revised Trauma Score                                  |
| <b>SAM</b>    | Serviço de Arquivo Médico                             |
| <b>SAMU</b>   | Service D'Aide Medicale D'Urgence                     |

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>SAMU 192</b> | Serviço de Atendimento Móvel de Urgência |
| <b>SAV</b>      | Suporte Avançado de Vida                 |
| <b>SAR</b>      | Search And Rescue                        |
| <b>SBV</b>      | Suporte Básico de Vida                   |
| <b>SES</b>      | Secretaria de Estado da Saúde            |
| <b>SSP</b>      | Secretaria de Segurança Pública          |
| <b>TCE</b>      | Trauma Crânio Encefálico                 |
| <b>TNO</b>      | Tratamento Não Operatório                |
| <b>TRISS</b>    | Trauma Injury Severity Score             |
| <b>TS</b>       | Trauma Score                             |
| <b>UNICAMP</b>  | Universidade Estadual de Campinas        |
| <b>UPA</b>      | Unidade de Pronto Atendimento            |
| <b>UR</b>       | Unidade de Resgate                       |
| <b>USA</b>      | Unidade de Suporte Avançado              |
| <b>USI</b>      | Unidade de Suporte Intermediário         |
| <b>UTI</b>      | Unidade de Tratamento Intensivo          |
| <b>VIR</b>      | Viatura de Intervenção Rápida            |

## *Lista de Tabelas*

---

|                  |   | Pag |
|------------------|---|-----|
| <b>Tabela 1</b>  | Classificação das ambulâncias segundo características operacionais  | 23  |
| <b>Tabela 2</b>  | Tripulação conforme tipo de ambulância  | 24  |
| <b>Tabela 3</b>  | Capacitação específica para médicos aeronavegantes  | 25  |
| <b>Tabela 4</b>  | POP 01-02: Acionamento das Unidades de Suporte Avançado do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.   | 41  |
| <b>Tabela 5</b>  | POP 01-04 Solicitação de SAV aéreo  | 42  |
| <b>Tabela 6</b>  | Escore de Trauma Revisado ( <i>Revised Trauma Score – RTS</i> )   | 44  |
| <b>Tabela 7</b>  | Correlação entre ISS e gravidade do trauma  | 45  |
| <b>Tabela 8</b>  | Número de casos e porcentagem conforme o mecanismo de trauma  | 47  |
| <b>Tabela 9</b>  | Distribuição de valores do ISS dos pacientes  | 55  |
| <b>Tabela 10</b> | Mecanismos de trauma e mortalidade em pacientes com ISS $\geq$ 25   | 56  |
| <b>Tabela 11</b> | Critérios para acionamento de resgate aeromédico da Associação Nacional de Médicos de Emergência ( <i>National Association of EMS Physicians-NAEMSP</i> ) | 65  |
| <b>Tabela 12</b> | Recomendações Baseadas em evidências para uso de resgate aeromédico.  | 78  |

## *Lista de Figuras*

---

|   | <b>Pag</b> |
|---|------------|
| <b>Figura 1</b> (A e B): Pousos em áreas restritas.   | 32         |
| <b>Figura 2</b> (A e B): Posicionamento da vítima, dos tripulantes e dos equipamentos na cabine do helicóptero.           | 33         |
| <b>Figura 3</b> Posição do médico durante o transporte da vítima.   | 34         |
| <b>Figura 4</b> Área de atuação do RA da BRPAe Campinas.  | 38         |
| <b>Figura 5</b> Fluxograma Operacional Resgate Aeromédico BRPAe Campinas.   | 40         |
| <b>Figura 6</b> Número de casos conforme o tempo resposta, em minutos.  | 48         |
| <b>Figura 7</b> Número de casos conforme o tempo médio na cena, em minutos.   | 48         |
| <b>Figura 8</b> (A, B, C e D): Vítima de acidente com máquina agrícola que ficou com os membros inferiores presos         | 50         |
| <b>Figura 9</b> Número de casos conforme o tempo de APH, em minutos.  | 50         |
| <b>Figura 10</b> Número de casos conforme o tempo total de pré-hospitalar, em minutos.                                    | 51         |
| <b>Figura 11</b> Número de casos conforme o tempo médio na cena, em minutos, nos mecanismos de trauma mais frequente.     | 52         |
| <b>Figura 12</b> Porcentagem dos casos em relação ao tempo na cena, em minutos, nos mecanismos de trauma mais frequentes. | 52         |
| <b>Figura 13</b> Frequência (n) de utilização dos critérios do POP 01-02  | 53         |
| <b>Figura 14</b> Frequência (n) de utilização dos critérios do POP 01-04.   | 53         |
| <b>Figura 15</b> Número de casos conforme a localização anatômica da lesão.   | 54         |
| <b>Figura 16</b> Porcentagem de casos em relação ao tempo na cena, em minutos, conforme o valor do ISS.                   | 55         |
| <b>Figura 17</b> Número de casos com ISS > 25 em relação ao tempo na cena, em minutos.                                    | 56         |

|                  |  |    |
|------------------|--|----|
| <b>Figura 18</b> | Fluxograma de Triagem de Campo do <i>Center for Diseases Control and Prevention</i> – CDC. | 61 |
| <b>Figura 19</b> | Fluxograma de Acionamento Baseado em Evidências.   | 79 |

## *Resumo*

---

O atendimento pré-hospitalar sofreu enormes avanços nas últimas décadas. Especificamente os conflitos armados contribuíram sobremaneira para a evolução do atendimento ao traumatizado, e dentro desse contexto, espelhando-se em experiências bem sucedidas nos períodos de guerra, o resgate e atendimento de pacientes utilizando o helicóptero foi estabelecido, passando posteriormente a ser amplamente utilizado no ambiente civil. O presente estudo tem por objetivo analisar descrever o perfil de doentes atendidos pelo sistema de resgate aeromédico na Região Metropolitana de Campinas, correlacionando-o ao apresentado na literatura mundial sobre o assunto, avaliando critérios de triagem e acionamento; tempo resposta, tempo de atendimento e de transporte; procedimentos invasivos realizados no APH; gravidade dos doentes; morbidade e mortalidade. Foi realizado estudo prospectivo descritivo, no qual foram analisados prontuários e fichas médicas de pacientes atendidos no período entre julho de 2010 a dezembro de 2012. Nesse período, 242 vítimas foram atendidas pela equipe de RA e levadas ao HC - Unicamp. Dos 242 pacientes, 22 foram excluídos do estudo, sendo que os dados de 220 pacientes foram analisados. Dos 220 casos avaliados, 173 (78,6%) eram do sexo masculino, com média de idade de 32 anos. O trauma contuso foi o mais frequente, acometendo 207 (94,1%) vítimas, sendo que dessas, 66 (30,0%) sofreram acidentes envolvendo motocicletas, 51

(23,2%) envolveram-se em colisões automobilísticas, 32 (14,5%) foram vítimas de quedas de altura, 31 (14,1%) sofreram atropelamentos. O tempo resposta médio foi de  $10 \pm 4$  minutos, variando entre 3 e 48 minutos e o tempo total de pré-hospitalar teve média de  $42 \pm 11$  minutos, variando entre 14 e 109 minutos. Os valores médios dos índices de trauma foram: RTS =  $6,2 \pm 2,2$ ; ISS =  $19,2 \pm 12,6$ ; e TRISS =  $0,78 \pm 0,3$ . Quarenta e três doentes (19,5%) obtiveram RTS de 7,84 e ISS  $\leq 9$ , sendo classificados como “supertriados”. Do total de pacientes admitidos, 185 (84,1%) recebeu alta, com tempo médio de internação de 17,8 dias. O resgate aeromédico é uma importante ferramenta nos sistemas de atendimento a traumatizados. Apesar de sua ampla utilização, questões ainda permanecem em aberto acerca do real benefício desse recurso, e da melhor maneira de empregá-lo. O serviço de RA na cidade de Campinas é o primeiro a ser implantado em uma base no interior do estado de São Paulo, e apresenta dados bastante semelhantes aos apresentados na literatura. Houve um elevado índice de supertriagem, fato que demonstra a necessidade de se aperfeiçoarem os critérios de triagem e acionamento. Apesar do foco do presente estudo não ser a análise de influência do RA na sobrevivência do paciente, nem a comprovação de seu custo efetividade, resultados como os descritos servem de estímulo para um estudo específico e mais aprofundado sobre o assunto, no contexto nacional.

## *Abstract*

---

Pre-hospital care has suffered enormous advances during the last decades. Armed conflicts have contributed greatly to the evolution of trauma care, and within this context, inspired by the successful experiences during periods of war, the rescue and care of patients using the helicopter was established, passing later to be widely used in the civilian environment. The present study aims at analyzing the profile of patients treated by the aeromedical rescue system in the metropolitan region of Campinas, correlating it to the data available in world literature on this subject. The topics evaluated will be: triage and activation criteria; response time, on scene time and transport time; invasive procedures performed in pre-hospital care; severity of trauma; morbidity and mortality. A prospective descriptive study was conducted, in which were analyzed charts and medical records of patients in the period between July 2010 and December 2012. During this period, 242 victims were treated by the aeromedical rescue team, and brought to the HC-Unicamp. Of the 242 patients, 22 were excluded from the study, and the data of 220 patients were analyzed. Of the 220 cases evaluated, 173 (78.6%) were male, with a mean age of 32 years. Blunt trauma was the most prevalent (207 cases - 94.1%) with the most common causes being motorcycle accidents (66 cases - 30%) and automobile collisions (51 cases - 23.2%). The average response time was  $10 \pm 4$



minutes, varying between 3 and 48 minutes and total pre-hospital time averaged  $42 \pm 11$  minutes, varying between 14 and 109 minutes. The mean values of the indices of trauma were:  $RTS = 6.2 \pm 2.2$ ,  $ISS = 19.2 \pm 12.6$  and  $TRISS = 0.78 \pm 0.3$ . Pre-hospital traqueal intubation was performed in 77 cases (35%) and 43 patients (19.5%) had an RTS of 7.84 and an  $ISS \leq 9$ , and were classified as overtriage. Of all patients admitted, 185 (84.1%) were discharged.

The aeromedical rescue is an important tool in trauma systems. Despite its wide use, questions still remain unanswered about the real benefit of this feature, and the best way to use it. The aeromedical rescue service in the city of Campinas is the first to be established at a countryside base in the State of São Paulo, and presents data quite similar to those presented in the literature. There was a high rate of overtriage, a fact that demonstrates the need to improve the triage and activation criteria. Despite the focus of the present study was not the analysis of influence of aeromedical rescue in the survival rates of these patients, nor proof of its cost effectiveness, results like those described above serve as a stimulus for a specific and in-depth study on the subject, in the national context.

# *1.Introdução*

---

A doença trauma acompanha a história da humanidade. Disputas por território, poder e riquezas sempre estiveram associadas à violência, às guerras e, conseqüentemente, às lesões e mortes decorrentes do trauma. A desigualdade social, o elevado índice de pobreza e a intolerância religiosa, presentes em inúmeros países, são fatores que têm contribuído para o aumento da violência interpessoal e perpetuação dos conflitos armados ao redor do mundo. Tais fatores levam o trauma a ser considerado um verdadeiro problema de saúde pública, considerando os gastos dispendidos no tratamento e reabilitação dos pacientes.

Segundo relatório publicado pela Organização Mundial de Saúde, o trauma é a terceira causa de morte da população em geral (78 mortes / 100.000 habitantes), ficando atrás apenas das mortes por doenças cardiovasculares/diabetes (245 por 100.000 habitantes) e dos óbitos por câncer (150 por 100.000 habitantes) (1).

As causas externas também ocupam o terceiro lugar no ranking de mortalidade geral no Brasil, porém, se considerarmos a população jovem, assumem a primeira posição, podendo-se notar um número bastante elevado de óbitos na faixa entre os dez e 39 anos de idade. Em 2011, segundo o Ministério da

Saúde, foram constatados 81.867 óbitos por causas externas nessa faixa etária, sendo que as neoplasias foram responsáveis por 10.582 mortes, e as doenças do aparelho circulatório por 10.500 óbitos nessa mesma faixa (2).

Dentro desse intervalo encontra-se grande parte da população economicamente ativa do país, fato que contribui sensivelmente para o aumento dos danos causados por esses óbitos, visto que se perde com isso uma parcela significativa de mão-de-obra potencialmente produtiva.

A mortalidade no trauma tem distribuição multimodal, apresentando três picos distintos. O primeiro é relativo às mortes imediatas, preveníveis apenas com medidas socioeducativas (campanhas de prevenção), dispositivos de segurança dos veículos e infraestrutura adequada nas vias de tráfego. O segundo pico de óbitos compreende a primeira hora após o trauma, e são as mortes potencialmente evitáveis quando se institui o tratamento adequado. No terceiro pico temos as mortes tardias, decorrentes em sua maioria de complicações secundárias às cirurgias e internações hospitalares prolongadas (3,4).

O trauma é responsável por um número ainda maior de pacientes inválidos, causando enormes danos, tanto na esfera humana como na do Estado, em relação aos custos de atendimento (em todas as suas fases), bem como aos gastos dispendidos com seguridade social.

As causas externas são, dessa forma, um ônus significativo para as populações de todo o mundo, e a diminuição da morbidade e mortalidade decorrentes delas é um dos principais desafios da Saúde Pública atualmente. Sendo assim, a doença trauma recebe hoje grande importância, tanto no meio

médico como no âmbito governamental, o que levou à necessidade de se organizar serviços especializados voltados para prevenção, atendimento (pré e intra-hospitalar) e reabilitação.

Existem no mundo, modelos distintos de atenção às urgências. Na maioria dos países europeus, notadamente na França e na Alemanha, o atendimento pré-hospitalar (APH) é quase totalmente medicalizado, ou seja, há a presença do médico nas equipes de atendimento de campo, tanto terrestres como aéreas.

A filosofia desses serviços é iniciar o tratamento com procedimentos de suporte avançado de vida (SAV) ainda antes de se chegar ao hospital, trazendo um benefício teórico de se aumentarem as chances de sucesso no tratamento de doenças em que o tempo-resposta diminuído seja essencial. Exemplo de vantagem nesse tipo de atendimento são as vítimas de infarto agudo do miocárdio, que podem ter seu diagnóstico feito ainda na ambulância, por meio de eletrocardiograma, com instituição de terapia imediata, inclusive com uso de trombolíticos. Uma das críticas a esse tipo de sistema é a possibilidade de tempo prolongado de atendimento na cena, o que pode ser deletério aos pacientes vítimas de trauma, que em grande parte tem como única alternativa de tratamento um procedimento cirúrgico, que só pode ser realizado em nível intra-hospitalar (5).

O modelo de atendimento adotado nos Estados Unidos não prevê a presença do médico nas equipes de APH, sendo empregados os Técnicos em Emergência Médicas (*Emergency Medical Technicians*) e Paramédicos (categorias profissionais não regulamentadas no Brasil), que são habilitados a realizar alguns procedimentos de suporte avançado de vida que em nossa

legislação são feitos exclusivamente por médicos, como a intubação oro-traqueal e a descompressão torácica com agulha.

Esse modelo tem suas origens nos conflitos armados, notadamente durante as guerras da Coreia e Vietnã, época em que também foi iniciado e consolidado o resgate de traumatizados com helicópteros. Foi durante esses conflitos que surgiu o primórdio do que hoje é denominado atendimento pré-hospitalar fixo, os Hospitais de Campanha, chamados de MASH (*Mobile Army Surgical Hospital* - Hospital Militar Móvel), que nada mais eram do que centros de estabilização inicial, com equipes capazes de prover o primeiro atendimento aos traumatizados, realizar procedimentos salvadores de vida e posteriormente encaminhar esses doentes ao tratamento definitivo longe da linha de frente (6). Vem daí o conceito do chamado “*scoop and run*”, que traduzido livremente pode significar “coloque na maca e corra”, evidenciando a ideia de se retirar o paciente da cena e levá-lo ao hospital o mais rapidamente possível (7).

A outra forma de atendimento, classicamente utilizada pelos serviços medicalizados, é rotulada com a frase “*stay and play*”, que remete ao fato da equipe não sair imediatamente da cena, permanecendo no local para realizar os procedimentos de SAV antes de transportar o paciente.

O conceito mais atual, adotado pela maioria dos serviços de APH do Brasil, particularmente pelas equipes do Grupo de Resgate e Atenção às Urgências e Emergências (GRAU), da Secretaria de Estado da Saúde (SES) de São Paulo, é realizar um atendimento individualizado, procurando adequar a conduta conforme o quadro apresentado pelo paciente. Essa filosofia está em uma

posição intermediária entre os clássicos “*scoop and run*” e “*stay and play*”, e significa fazer o necessário para salvar a vida de maneira imediata e levar o paciente o mais rápido possível ao hospital de referência (8).

No Brasil, como dito anteriormente, o sistema de APH adotado tem características de ambas as escolas, europeias e norte-americanas, com uma semelhança maior ao modelo europeu, pois se emprega o médico nas unidades de suporte avançado. Apesar de não possuímos paramédicos, temos equipes de APH constituídas apenas por enfermeiros, denominadas Unidades de Suporte Intermediário (USI), e temos também a presença de equipes com profissionais de nível técnico (enfermagem e bombeiros), tripulando as Unidades de Suporte Básico de Vida (SBV), o que faz semelhança ao modelo norte-americano.

Visando a regulamentar e uniformizar os serviços de urgência do país, o Ministério da Saúde publicou, em 2002, a Portaria 2048, que serviu como um ponto de partida na organização e implantação desses serviços em nível nacional, tanto na esfera do APH como na do intra-hospitalar (9).

Segundo essa Portaria, o atendimento pré-hospitalar pode ser definido como toda e qualquer assistência realizada, direta ou indiretamente, fora do âmbito hospitalar, com o intuito de dar a melhor resposta à solicitação de ajuda do usuário. Essa resposta pode variar de um simples conselho ou orientação médica, ao envio de uma viatura de suporte básico ou avançado ao local da ocorrência, visando à manutenção da vida e/ou a minimização dos danos.

O APH pode ser dividido entre fixo e móvel. O fixo representado atualmente pelas UPAs 24 horas, Unidades de Pronto Atendimento nas quais os

pacientes recebem o tratamento inicial para as doenças de acometimento agudo e emergencial, tendo sua condição clínica estabilizada e, na medida do possível, melhorada, para a posterior transferência ao local de tratamento definitivo ou, se as condições permitirem, receberem alta. O APH móvel é definido como o atendimento que procura chegar precocemente à vítima após ter ocorrido o agravo à sua saúde, provendo assim socorro imediato e/ou transporte para um serviço adequado à complexidade do seu quadro clínico. O APH móvel pode ainda ser dividido em primário, quando a solicitação de atendimento é oriunda de um cidadão qualquer, e secundário, quando a solicitação parte de algum serviço de saúde que já tenha instituído o tratamento inicial do paciente, e necessite da transferência desse para um nível maior de complexidade, para o tratamento definitivo.

O atendimento à pacientes traumatizados exige materiais e equipamentos adequados, bem como equipes multidisciplinares organizadas e experientes, que devem abordar as vítimas com rapidez e habilidade durante todas as fases do atendimento. A Portaria 2048 define, entre outras coisas, as categorias de viaturas de APH, os equipamentos médicos obrigatórios a cada uma delas, a composição das equipes de APH conforme o tipo de viatura a ser tripulada, bem como o perfil e pré-requisitos necessários a esses profissionais.

As ambulâncias são definidas como os veículos destinados exclusivamente ao transporte de enfermos, e são classificadas de acordo com a Tabela 1.

**Tabela 1:** Classificação das ambulâncias segundo características operacionais(9).

| <b>TIPO</b>                                | <b>CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS</b>  |
|--|--|
| <b>A - Ambulância de Transporte</b>        | Veículo destinado ao transporte em decúbito horizontal de pacientes que não apresentam risco de vida, para remoções simples e de caráter eletivo.  |
| <b>B - Ambulância de Suporte Básico</b>    | Veículo destinado ao transporte inter-hospitalar de pacientes com risco de vida conhecido e ao atendimento pré-hospitalar de pacientes com risco de vida desconhecido, não classificado com potencial de necessitar de intervenção médica no local e/ou durante transporte até o serviço de destino. |
| <b>C - Ambulância de Resgate</b>           | Veículo de atendimento de urgências pré-hospitalares de pacientes vítimas de acidentes ou pacientes em locais de difícil acesso, com equipamentos de salvamento (terrestre, aquático e em alturas).  |
| <b>D - Ambulância de Suporte Avançado</b>  | Veículo destinado ao atendimento e transporte de pacientes de alto risco em emergências pré-hospitalares e/ou de transporte inter-hospitalar que necessitam de cuidados médicos intensivos. Deve contar com os equipamentos médicos necessários para esta função.                                    |
| <b>E - Aeronave de Transporte Médico</b>   | Aeronave de asa fixa ou rotativa utilizada para transporte inter-hospitalar de pacientes e aeronave de asa rotativa para ações de resgate, dotada de equipamentos médicos homologados pela Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC.   |
| <b>F - Embarcação de Transporte Médico</b> | Veículo motorizado aquaviário, destinado ao transporte por via marítima ou fluvial. Deve possuir os equipamentos médicos necessários ao atendimento de pacientes conforme sua gravidade.   |

As viaturas de intervenção rápida (VIR) são os veículos utilizados para o transporte de médicos (ou equipe médica), com equipamentos que possibilitem oferecer SAV em apoio às ambulâncias do tipo A, B, C e F.

A composição das equipes dessas viaturas deve se dar conforme a Tabela 2.



**Tabela 2:** Tripulação conforme tipo de ambulância(9).

| <b>Tipo de Veículo</b>                 | <b>Tripulação</b>  |
|--|--|
| <b>Ambulância de Transporte</b>        | 2 profissionais, sendo um o motorista e o outro um técnico ou auxiliar de enfermagem.  |
| <b>Ambulância de Suporte Básico</b>    | 2 profissionais, sendo um o motorista e um técnico ou auxiliar de enfermagem   |
| <b>Ambulância de Resgate</b>           | 3 profissionais militares, policiais rodoviários, bombeiros militares, e/ou outros profissionais reconhecidos pelo gestor público, sendo um motorista e os outros dois profissionais com capacitação e certificação em salvamento e suporte básico de vida.  |
| <b>Ambulância de Suporte Avançado</b>  | 3 profissionais, sendo um motorista, um enfermeiro e um médico.  |
| <b>Aeronave de Transporte Médico</b>   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Para os casos de atendimento pré-hospitalar móvel primário não traumático e secundário, deve contar com o piloto, um médico, e um enfermeiro;</li><li>- Para o atendimento a urgências traumáticas em que sejam necessários procedimentos de salvamento, é indispensável a presença de profissional capacitado para tal.</li></ul> |
| <b>Embarcação de Transporte Médico</b> | 2 ou 3 profissionais, de acordo com o tipo de atendimento a ser realizado, contando com o condutor da embarcação e um auxiliar/técnico de enfermagem em casos de suporte básico de vida, e um médico e um enfermeiro, em casos de suporte avançado de vida.  |

As equipes que irão tripular esses veículos devem ter treinamento específico, fornecido pelo núcleo de educação da instituição à qual pertencem, atendendo a pré-requisitos mínimos estabelecidos, de acordo com o nível de

escolaridade e função a ser exercida. No caso dos médicos, é sugerido treinamento teórico-prático de mínimo de 120 horas, abrangendo os tipos mais frequentes de urgências e emergências médicas, traumáticas e não traumáticas, atendimento à múltiplas vítimas e regulação médica. Aos médicos que irão tripular as aeronaves, é exigida, além do treinamento mínimo, capacitação específica para a atividade aérea, conforme a Tabela 3.

**Tabela 3:** Capacitação específica para médicos aeronavegantes (9).

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Noções de Aeronáutica<br/>(carga horária: 10 horas)</b></p>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Terminologia aeronáutica;</li> <li>- Procedimentos normais e de emergência em voo;</li> <li>- Evacuação de emergência;</li> <li>- Segurança no interior e em torno de aeronaves;</li> <li>- Embarque e desembarque de pacientes</li> </ul>   |
| <p><b>Noções Básicas de Fisiologia<br/>de Voo<br/>(carga horária: 20 horas)</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atmosfera;</li> <li>- Fisiologia respiratória;</li> <li>- Estudo clínico da hipóxia;</li> <li>- Disbarismos;</li> <li>- Forças acelerativas em voo e seus efeitos sobre o organismo humano;</li> <li>- Aerocinetose;</li> <li>- Ritmo circadiano;</li> <li>- Gases, líquidos e vapores tóxicos em aviação;</li> <li>- Ruídos e vibrações;</li> <li>- Cuidados de saúde com paciente em voo.</li> </ul> |

Sabe-se que a sobrevivência de uma vítima de trauma está diretamente relacionada com a rapidez com que é submetida ao tratamento definitivo adequado (10). Se o paciente com lesões graves adentrar a sala de emergência e for submetido a cirurgia no menor tempo possível, terá uma chance muito maior

de sobrevivência, visto que o controle efetivo da hemorragia será mais precoce, e a coagulopatia e hipotermia decorrentes do trauma terão menores chances de se instalarem definitivamente (11). Diante de tal realidade, a necessidade de atendimento rápido e adequado na fase pré-hospitalar é imperativa.

Fatores como horário do dia, trânsito, distribuição das ambulâncias e local para onde o paciente será encaminhado, influenciam diretamente no tempo de atendimento pré-hospitalar. Buscando-se estabelecer um tratamento eficaz no menor intervalo de tempo possível, procurou-se aliar a possibilidade de acesso à vítima, tratamento inicial e transportes rápidos por meio do resgate aéreo, utilizando para isso o helicóptero.

Historicamente, a utilização de aeronaves em missão de resgate aeromédico teve início em 1870, na guerra franco-prussiana, durante a qual foram relatados os primeiros casos de transporte aeromédico, em que 160 feridos foram resgatados por balões de ar quente (12).

Durante a Primeira Guerra Mundial, o transporte de feridos por aviões foi iniciado, porém a falta de aeronaves adequadas, com espaço e segurança suficientes, dificultava extremamente a operação (13).

Na Segunda Guerra Mundial, o transporte aeromédico foi reconhecido como parte essencial no tratamento e recuperação dos feridos, e foi amplamente utilizado, com a formação de esquadrões voltados apenas para esse tipo de missão, utilizando aeronaves de transporte de tropa adaptadas, e introduzindo o conceito de tripulação especializada, constituída em sua grande parte pelas Enfermeiras de Voo (*Flight Nurses*) da Força Aérea Americana, que recebiam

treinamento específico para o transporte aeromédico de pacientes. Nos anos finais da Guerra, entre 1943 e 1945, a média de pacientes transportados era de mais de 100.000 por mês, tendo chegado a ser transportados, em um único dia, 4.704 traumatizados (13).

Durante as duas Grandes Guerras Mundiais, o transporte de feridos foi realizado exclusivamente por aeronaves de asa fixa. O primeiro helicóptero, na configuração que utiliza um rotor principal e um rotor de cauda, adotada até hoje, foi concebido pelo engenheiro russo naturalizado norte-americano, Igor Sikorsky, em 1939, com o modelo VS-300. O primeiro helicóptero produzido em série foi o Sikorsky R-4, em 1942, tendo sido usado, ainda que timidamente, no final da Segunda Guerra Mundial, no teatro da China-Burma-Índia (14).

O primeiro resgate aeromédico utilizando helicópteros de que se tem registro é atribuído ao piloto de testes da Sikorsky, Jimmy Viner, realizado em abril de 1947, com uma aeronave Sikorsky S-51(14,15).

Em 1950, durante a guerra da Coréia, o uso do helicóptero como meio de resgate e transporte de feridos foi consagrado, tendo sido transportados mais de 20.000 militares (16). Na guerra do Vietnã esse número aumentou para mais de 370.000 soldados (17).

Espelhando-se no sucesso obtido nas operações de resgate militares, em 1973, em Maryland, Estados Unidos, foi iniciado com sucesso o primeiro serviço aeromédico civil associado a um centro de trauma (18). Desde então o uso de helicópteros em missões aeromédicas aumentou consideravelmente, expandindo-

se para países da Europa, como o Reino Unido (19, 20), Alemanha (21), Itália (22) e Suíça (23), Japão (24) e Austrália (25).

No Brasil, o primeiro serviço de busca e salvamento (*Search and Rescue* – SAR) aéreo foi oficialmente criado em dezembro de 1957, com o 2º Esquadrão do 10º Grupo de Aviação, “Esquadrão Pelicano”, da Força Aérea Brasileira, cujo lema é “Para que outros possam viver”. Esse esquadrão, atualmente baseado em Campo Grande - MS, utiliza tanto aeronaves de asa fixa como de asas rotativas, e é responsável por grande parte das missões de busca e salvamento envolvendo acidentes aeronáuticos, bem como missões de evacuação e resgate aeromédicos em ambiente de selva, em todo território nacional.

No estado de São Paulo, a Polícia Militar iniciou o emprego de aeronaves de asas rotativas através do Grupamento de Radiopatrulha Aérea “João Negrão” (GRPAe) a partir de 15 de agosto de 1984, operando inicialmente duas aeronaves do tipo Esquilo, empregadas em missões de policiamento, salvamento, observação, transporte e monitoramento do trânsito na região metropolitana da cidade de São Paulo.

Apesar do início das operações aéreas em 1984, foi apenas após a publicação da Resolução Conjunta SS-SSP-42, de 22 de maio de 1989, que firma o convênio entre a Secretaria de Estado da Saúde (SES) e a Secretaria de Segurança Pública (SSP), e institui a implantação do Sistema de Resgate a Acidentados (26), e a publicação, em dezembro do mesmo ano, do Regulamento para o Sistema de Resgate a Acidentados (27), que se iniciaram as missões de resgate aeromédico (RA) no GRPAe.

Esses dois documentos detalham e definem a participação de cada entidade no Sistema, bem como estabelecem a conduta operacional das instituições frente ao atendimento das emergências traumáticas, afim de integrar o atendimento às emergências, através de uma atuação conjunta. Segundo eles, cabe à SES o provimento da equipe denominada de “Apoio Médico”, constituída dos médicos e enfermeiros, que compõem as equipes de SAV e fornecem o apoio técnico em relação a todas as fases do atendimento às emergências, bem como ao treinamento das equipes nesses aspectos e o apoio na transição entre o APH e o atendimento intra-hospitalar. À SSP cabe a composição da equipe “Socorrista”, constituída pelo efetivo do Corpo de Bombeiros (CB) e do GRPAe da Polícia Militar do Estado de São Paulo, capacitado em técnicas de SBV, e o provimento dos meios de transporte e comunicação das equipes.

Para a formação dessas equipes, profissionais médicos e bombeiros do estado de São Paulo realizaram visitas técnicas e intercâmbios aos serviços de APH de Chicago, Estado Unidos, e do Serviço de Auxílio Médico de Urgência (*Service d’Aide Médicale d’Urgence* - SAMU) da França, o que deu subsídio para a formatação de um modelo próprio, híbrido, composto de aspectos presentes em ambos os padrões, europeu e norte-americano. A equipe de Apoio Médico do Sistema Resgate inicialmente foi denominada de SAMU – Serviço de Atendimento Médico de Urgência, tendo posteriormente modificado sua denominação, após a instituição, pelo governo federal, do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU 192), passando a se chamar Grupo de Resgate e Atendimento às Urgências - GRAU. Mais tarde, em 30 de outubro de 2012, através da assinatura

do Decreto n. 58.498, o GRAU passa oficialmente a compor o Sistema Resgate como representante da SES, e incorpora, além das funções previamente realizadas, a responsabilidade pelas seguintes atribuições:

- Gerenciar e coordenar as atividades de atendimento médico pré-hospitalar nos casos de urgência e emergência, incidentes com múltiplas vítimas e desastres, de forma integrada ao Sistema Único de Saúde (SUS).
- Capacitar e reciclar, em sua área de atuação, os profissionais da SES e de outras instâncias, públicas ou privadas.
- Prestar assessoria técnica em sua área de atuação, a interlocutores de outros níveis governamentais, no desenvolvimento e implantação de serviços de APH.

O Decreto de 2012 também instituiu mais uma modificação no nome do serviço, que passa a se chamar Grupo de Resgate e Atenção às Urgências e Emergências, mantendo, porém a mesma sigla, GRAU. Tal denominação é a utilizada até hoje (28).

O Sistema Resgate fornece, segundo definição da portaria 2048, o serviço de APH Primário, voltado preferencialmente às vítimas de urgências e emergências traumáticas, tanto por meio de viaturas terrestres quanto aéreas.

O resgate aeromédico, como mencionado anteriormente, teve início operacional em 1990, inicialmente restrito à região metropolitana da cidade de São Paulo. Com o aumento da densidade populacional no interior do Estado e consequente aumento da violência urbana, a demanda por atendimento pré-hospitalar especializado também cresceu muito, o que levou à expansão do

serviço, inaugurando-se, em 30 de junho de 2010, o SAV do Sistema Resgate na cidade de Campinas, em sua Base de Radiopatrulha Aérea (BRPAe Campinas) que oferece atendimento tanto por via terrestre, utilizando uma VIR, como por meio aéreo, utilizando o helicóptero (29). Nessa base, a aeronave não é exclusiva para a função de resgate, realizando também as missões de policiamento e salvamento, sendo que a tripulação e os equipamentos embarcados mudam conforme o tipo de ocorrência.

O acionamento do Resgate é feito pelo número 193, telefone da Central de Operações do Corpo de Bombeiros (COBOM), cabendo ao médico regulador e ao oficial de operações, por meio das informações recebidas, despacharem uma viatura adequada, seja ela uma viatura de SBV (Unidade de Resgate - UR), tripulada por três bombeiros com formação em pronto-socorrismo, ou uma viatura de SAV, que pode ser tanto um veículo terrestre convencional, denominado de USA (Unidade de Suporte Avançado), que é uma VIR tripulada por um médico, um enfermeiro e um motorista bombeiro, como um helicóptero, denominado Águia, tripulado por médico, enfermeiro e dois pilotos. Cabe também ao médico regulador indicar o melhor recurso hospitalar para cada tipo de atendimento, de acordo com a regionalização e hierarquização dos hospitais.

O GRPAe dispõe atualmente de 21 aeronaves do modelo AS 350 “Esquilo”, helicóptero de categoria leve, monoturbina, com capacidade para levar até seis pessoas e homologado para voo visual diurno e noturno. Essas aeronaves estão distribuídas entre a base da capital e mais outras dez no interior



do estado. Na cidade de São Paulo há uma aeronave configurada exclusivamente para resgate, disponível para atendimento todos os dias, do nascer ao por do sol.

O horário limitado de operação do resgate, restrito ao intervalo entre o nascer e o por do sol (por definição, voos diurnos), é um regulamento interno do GRPAe, visando à segurança operacional, visto que nessas missões são realizados pousos em “áreas restritas”, que são locais não preparados e de dimensões reduzidas, como quadras de esportes, pátios de estacionamento, avenidas e parques. Nesses locais pode haver obstáculos, como galhos de árvore, fios de eletricidade ou postes, bem como o piso pode estar irregular ou alagado, condições essas que tornam a operação visual noturna extremamente arriscada nos momentos do pouso e decolagem, devido à dificuldade em se visualizar tais perigos, o que expõe a equipe a riscos elevados de incidentes e acidentes (Figura 1).



B



A

**Figura 1 (A e B):** Pousos em áreas restritas. Notar proximidade de pessoas (A) e de obstáculos (B), ao redor da aeronave. Fonte: BRPAe Campinas.

Na configuração da aeronave para resgate aeromédico, a vítima, quando embarcada, é posicionada em uma maca ou prancha sobre o assento traseiro, no sentido transversal (Figura 2). Médico e enfermeiro se posicionam ajoelhados no piso da aeronave (Figura 3). A falta de mobilidade, devida à posição, bem como o espaço reduzido da cabine, impedem que sejam feitos grande parte dos procedimentos de suporte avançado de vida, tais como intubação orotraqueal, compressões torácicas, desfibrilação cardíaca e drenagem torácica. Isso influencia diretamente as condutas da equipe médica, pois deve-se tentar prever ao máximo a necessidade de procedimentos complexos de SAV, para que sejam todos realizados antes do embarque, e impede o transporte de pacientes muito instáveis, que tenham risco de parada cardiorrespiratória durante o voo, pela impossibilidade de se realizar uma reanimação efetiva.



**Figura 2 (A e B):** Posicionamento da vítima, dos tripulantes e dos equipamentos na cabine do helicóptero. Fonte: BRPAe Campinas.



**Figura 3:** Posição do médico durante o transporte da vítima. Fonte: BRPAe Campinas.

Os médicos do GRAU, para comporem as tripulações das aeronaves de RA do GRPAe, passam por treinamento específico, que contempla, além dos pré-requisitos definidos pela portaria 2048 do Ministério da Saúde, técnica e prática operacional nos seguintes itens: fraseologia operacional padrão, equipamentos de salvamento, cabos, nós e descida em *rapel* de pórtico elevado.

É realizada também a prática de operações embarcadas, em voo real, contemplando os seguintes tipos de missão: embarque e desembarque do helicóptero à baixa altura; pouso e decolagem de área restrita, com emprego de fraseologia operacional padrão; e descida de *rapel* do helicóptero.

Após esse treinamento inicial, se aprovado, o médico passará a integrar as missões de RA como estagiário, em voos supervisionados, sendo avaliado pelos membros da equipe, que formam um conselho, composto por oficiais médicos e pilotos do GRPAe, bem como pelos enfermeiros de voo. Deve ser

realizado um número mínimo de cinco missões avaliadas, que contemplem a maior parte possível das técnicas assimiladas durante o treinamento inicial. Após ter recebido conceito positivo nessas missões, o médico é então liberado pelo conselho para atuar nas missões sem supervisão, tornando-se médico de voo operacional.

Apesar do RA estar bem consolidado em diversos países do mundo e também no Brasil, especialmente no estado de São Paulo, a literatura científica nacional em relação ao assunto ainda é muito escassa. A maioria das publicações encontradas são relativas aos cuidados de enfermagem e atuação do enfermeiro de bordo no transporte e resgate aeromédicos (30-33). Passos et al., (34) publicaram uma pesquisa bibliográfica sobre o assunto, e concluíram que ainda há muitas lacunas na produção de conhecimento científico sobre o tema. Nardoto et al. (35), em 2011, publicaram um relato do perfil das vítimas atendidas pelo serviço de RA de Pernambuco. Esse relato, no entanto, fornece apenas os dados relativos ao APH, sem informação do atendimento intra-hospitalar e evolução desses pacientes (35).

Sendo assim, o presente estudo apresenta os resultados de um serviço de RA brasileiro, analisando diversos aspectos do atendimento aos pacientes vítimas de trauma, desde o APH até o tratamento definitivo.

## ***2. Objetivos***

---

O presente estudo tem como objetivo descrever o perfil de doentes atendidos pelo sistema de RA na Região Metropolitana de Campinas, correlacionando-o ao apresentado na literatura mundial sobre o assunto, avaliando:

- Critérios de triagem e acionamento;
- Tempo resposta, tempo de atendimento e de transporte;
- Procedimentos invasivos realizados no APH;
- Gravidade dos doentes;
- Morbidade e mortalidade.

## ***3. Métodos***

---

### **3.1. Tipo de estudo:**

Estudo prospectivo descritivo, no qual foram analisadas as fichas de atendimento pré-hospitalar preenchidas pelo médico do GRAU tripulante do Águia, bem como os prontuários hospitalares desses mesmos pacientes, por meio de pesquisa no Serviço de Arquivo Médico (SAM) do Hospital de Clínicas (HC) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

### **3.2. População de referência:**

A área de atuação das missões de resgate abrange um raio de 20 minutos de voo a partir da base. Considerando que o helicóptero percorra o trajeto praticamente todo em linha reta, esse raio foi estabelecido tendo-se em vista o princípio de realizar o atendimento e transporte ao centro de referência no menor tempo possível. No ponto mais distante dessa área, o trajeto de ida e volta já consome cerca de 40 minutos, deixando pouco tempo disponível para o atendimento na cena, tendo em vista a impossibilidade de se realizarem procedimentos complexos de SAV durante o voo.



é levada. Há ainda a possibilidade de transporte ao Hospital Estadual de Sumaré, que possui restrições aos casos que apresentem trauma crânio encefálico (TCE) graves, por não possuir equipe presencial de neurocirurgia nas 24 horas do dia. Outros hospitais também podem ser utilizados, dependendo do local ou da natureza da ocorrência. Exemplos são o hospital da Faculdade de Medicina de Bragança Paulista, o Hospital da Faculdade de Medicina de Jundiaí, e a Santa Casa de Limeira, que possui unidade de tratamento de queimados. Esses últimos hospitais citados apresentam uma dificuldade logística maior para sua utilização, pois não possuem heliporto nem área preparada para pouso de fácil acesso em suas proximidades, o que exige a utilização de uma viatura terrestre para o transporte do paciente do local onde a aeronave pousou até a sala de emergência.

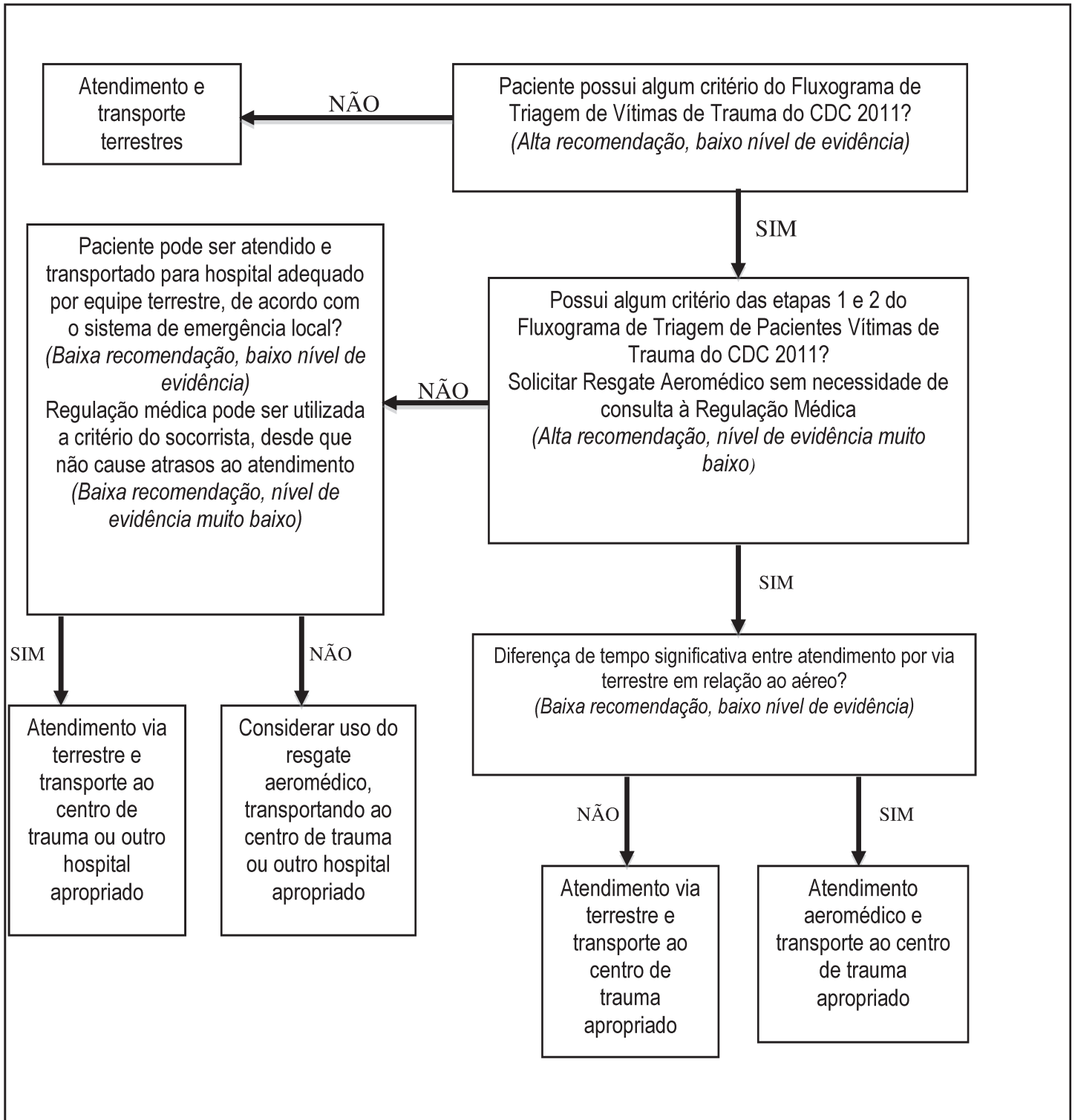
Não houve distinção de idade, e foram excluídos pacientes em que se constatou óbito no local do acidente ou vítimas de emergências não traumáticas.

#### **3.4. Critérios de acionamento:**

O acionamento da equipe de RA da BRPAe Campinas é feito através de contato entre o COBOM da região e a equipe do GRAU/GRPAe de plantão, que irá avaliar a gravidade do caso, distância, meteorologia e possibilidade ou não de pouso no local da ocorrência. Optado pelo acionamento da aeronave, a equipe, após o pouso, realiza a avaliação e atendimento no local, podendo optar pelo transporte aéreo ou por direcionar o paciente para transporte via terrestre, se esse apresentar lesões de menor gravidade ou condições clínicas muito instáveis, com



risco de deterioração clínica e/ou parada cardiorrespiratória durante o voo (Figura 5).



**Figura 5:** Fluxograma Operacional Resgate Aeromédico BRPAe Campinas

O acionamento do resgate aéreo deve seguir os critérios presentes em dois Protocolos Operacionais Padrão (POP) do Corpo de Bombeiros: POP 01-02 - Solicitação de Suporte Avançado (Tabela 4), e POP 01-04 - Acionamento de Suporte Avançado Aéreo (Tabela 4).

**Tabela 4:** POP 01-02: Acionamento das Unidades de Suporte Avançado do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

- 
- Obstrução de vias aéreas
  - Insuficiência respiratória aguda
  - Parada respiratória ou cardiorrespiratória
  - Vítima em estado de choque
  - Politraumatizados graves
  - Politraumatizados presos nas ferragens ou em locais de difícil acesso (desabamentos, soterramentos, ribanceiras, locais isolados)
  - Múltiplas vítimas
  - Vítimas com membros presos em máquinas, ferragens ou escombros
  - Amputação traumática de membros próxima ao corpo
  - Vítimas com objetos transfixados no corpo
  - Ferimentos penetrantes na cabeça, tórax ou abdome
  - Vítimas inconscientes
  - Vítima com escore na Escala de Coma de Glasgow inferior a 13
  - Queda de altura superior a sete metros
  - Grandes hemorragias
  - Afogamento
- 

*Adaptado de: Manual de Procedimentos Operacionais Padrão de Resgate e Emergências Médicas - Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, 2014.*

### **Tabela 5:** POP 01-04 Solicitação de SAV aéreo.

---

Seguir as mesmas orientações do acionamento do SAV terrestre, observando a presença de ao menos uma das seguintes condições:

- Ausência de SAV terrestre próximo à ocorrência
- Deslocamento da viatura terrestre até o local da ocorrência dificultado por grandes congestionamentos, inundações, falta de via trafegável, grandes ribanceiras
- Grande distância entre o local da ocorrência e o hospital

Condições obrigatórias para todos acionamentos:

- Horário entre o nascer e o por-do-sol
  - Presença de viatura de bombeiro no local da ocorrência, ou equipe tecnicamente capacitada para avaliar a necessidade de apoio aéreo
  - Contato bilateral via rádio entre a viatura terrestre e a aeronave
- 

*Adaptado de: Manual de Procedimentos Operacionais Padrão de Resgate e Emergências Médicas – Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, 2014.*

### **3.5. Variáveis estudadas:**

Foram analisados dados relativos ao gênero, idade, mecanismo de trauma, local (município) da ocorrência, tempos de atendimento, adequação aos critérios de acionamento, procedimentos invasivos realizados no APH, localização anatômica das lesões, gravidade do doente, morbidade e mortalidade.

Como tempos de atendimento, foram avaliados, em minutos:

- Tempo entre o recebimento do chamado e a chegada ao local do acidente (tempo-resposta);

- Tempo na cena, considerado como a chegada da aeronave na ocorrência e o início do transporte do paciente para o hospital;
- Tempo de atendimento pré-hospitalar, considerado como o intervalo entre a chegada ao local do evento e a chegada no hospital;
- Tempo total de pré-hospitalar, definido como tempo entre o momento do trauma e a chegada do paciente no hospital. Para o cálculo do tempo total de pré-hospitalar, foi considerado como tempo inicial o momento em que a equipe foi acionada, visto que o tempo entre a ocorrência real do trauma e a chegada da solicitação, via telefone, na central de operações, não é passível de mensuração precisa, sendo, na maioria das vezes, um intervalo muito pequeno.

A adequação aos critérios de acionamento foi considerada correta quando o paciente preenchia pelo menos um ou mais critérios presentes no POP 01-02 e ao menos um critério do POP 01-04.

Foram também analisados os procedimentos invasivos realizados no pré-hospitalar, como: intubação oro traqueal, acesso venoso e drenagem torácica.

Para avaliação da gravidade dos doentes, foram analisados os sinais vitais e as lesões apresentadas, tanto através do exame clínico como por meio de exames de imagem e achados intra-operatórios, sendo calculados os índices de trauma: *Revised Trauma Score* (Escore de Trauma Revisado ou RTS)(36), *Injury Severity Score* (Índice de Gravidade de Lesão ou ISS)(37) e TRISS (*Trauma Injury Severity Score*) (38), para cada um dos pacientes.

O RTS é um escore que leva em conta parâmetros fisiológico do paciente, calculado a partir do valor obtido na Escala de Coma de Glasgow (ECG), pressão arterial sistólica (PAS) e frequência respiratória (FR), pontuando-se cada um desses parâmetros segundo intervalos pré-estabelecidos, multiplicando-se os pontos obtidos por uma constante e somando-se os três valores para o resultado final. O valor mínimo é zero (pacientes com maior gravidade) e o máximo 7,84 (traumatismos com mínima repercussão no estado fisiológico do doente). O escore RTS pode ser visto na tabela abaixo.

**Tabela 6:** Escore de Trauma Revisado (*Revised Trauma Score – RTS*)(36)

| <b>Escala de Coma de Glasgow</b> | <b>Pressão Arterial Sistólica (mmHg)</b> | <b>Frequência Respiratória (movimentos por minuto)</b> | <b>Valor</b> |
|----------------------------------|--|--|--------------|
| 13 – 15                          | > 89                                     | 10 – 29  | 4            |
| 9 – 12                           | 76 – 89                                  | >29  | 3            |
| 6 – 8                            | 50 – 75                                  | 6 – 9  | 2            |
| 4 – 5                            | 1 – 49                                   | 1 – 5  | 1            |
| 3                                | 0  | 0  | 0            |
| 0,9368                           | 0,7326                                   | 0,2908   | Constantes   |

O ISS quantifica a gravidade das lesões anatômicas em diferentes segmentos do corpo. Para o cálculo deste índice, divide-se o corpo humano em seis segmentos: cabeça e pescoço, face, tórax, abdome e órgãos da pelve, extremidades e ossos da pelve, e superfície externa. Em cada um desses segmentos, as lesões são pontuadas baseando-se no *Abbreviated Injury Scale* (AIS) (39,40), que gradua as lesões de todas as estruturas do corpo, caracterizando-as de acordo com sua extensão e gravidade, e atribuindo uma pontuação (de 1 a 6) para cada uma delas. Selecionam-se então os três

segmentos corpóreos que contêm as lesões mais graves, eleva-se cada um destes três valores ao quadrado e finalmente somam-se estes valores para se obter o resultado do ISS. Se houver qualquer lesão que receba pontuação de 6 na escala AIS, automaticamente o ISS deve ser considerado pelo seu valor máximo, que é de 75. A relação entre a gravidade das lesões e o valor do ISS pode ser vista na Tabela 7.

Tabela 7: Correlação entre ISS e gravidade do trauma (41)

| <b>Valor ISS</b> | <b>Gravidade do trauma</b> |
|------------------|----------------------------|
| 1 - 9            | Leve                       |
| 10 - 15          | Moderado                   |
| 16 - 24          | Grave                      |
| ≥ 25             | Crítico                    |

O TRISS é calculado correlacionando-se os valores obtidos no RTS, ISS, a idade do doente (>54 anos ou ≤ 54 anos) e o mecanismo de trauma (trauma fechado ou penetrante) e representa a probabilidade de sobrevivência estimada para a vítima de trauma.

A adequação aos critérios dos POPs foi avaliada analisando-se os dados das fichas de pré-hospitalar e dos relatórios de voo do GRPAe. Foram considerados “traumatizados graves” os doentes com ISS igual ou superior a 25, “vítimas inconscientes” foram os pacientes com ECG abaixo de 9, “estado de choque” quando a PAS estava abaixo de 90 mmHg e “múltiplas vítimas” em acidentes envolvendo três ou mais vítimas. A ausência de SAV terrestre próximo à ocorrência foi considerada levando-se em conta a localização e/ou presença das bases de SAV do SAMU ou Bombeiros da região.

Foram também analisadas a evolução do paciente em relação a tempo de internação, presença de complicações, momento da alta ou óbito. Os dados relativos à internação dos pacientes foram obtidos por meio das evoluções médicas e de enfermagem, descrições cirúrgicas e laudos de exames laboratoriais e de imagem, presentes no prontuário hospitalar.

Foram analisados prontuários e fichas médicas de pacientes atendidos no período entre julho de 2010 e dezembro de 2012. Nesse período, 242 vítimas foram atendidas pela equipe de RA e levadas ao HC - Unicamp, o que perfaz uma média de aproximadamente um atendimento a cada três dias. Dos 242 pacientes, 22 foram excluídos do estudo, por serem vítimas de emergências não traumáticas ou devido a falhas e/ou preenchimento incompleto dos prontuários, sendo que os dados de 220 pacientes foram analisados.

- **Aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa**

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Unicamp com o parecer N° 1257/2010 e CAAE: 0987.0.146.000-10 (Anexo 1).

## 4. Resultados

Dos 220 casos avaliados, 173 (78,6%) eram do sexo masculino, com média de idade de 32 e mediana de 29 anos.

O trauma contuso foi o mais frequente, acometendo 207 (94,1%) vítimas, sendo que dessas, 66 (30,0%) sofreram acidentes envolvendo motocicletas, 51 (23,2%) envolveram-se em colisões automobilísticas, 32 (14,5%) foram vítimas de quedas de altura, 31 (14,1%) sofreram atropelamentos. Traumas penetrantes ocorreram em 13 casos (5,9%). Os tipos de mecanismos de trauma podem ser observados na Tabela 8.

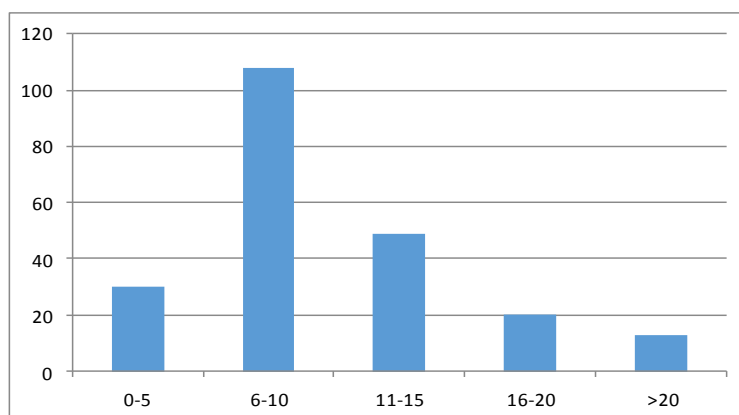
**Tabela 8:** Número de casos e porcentagem conforme o mecanismo de trauma.

| Mecanismo de trauma   | Frequência (n) | Porcentagem (%) |
|-----------------------|----------------|-----------------|
| Motocicleta           | 66             | 30,0            |
| Automóvel             | 51             | 23,2            |
| Queda de altura       | 32             | 14,5            |
| Atropelamento         | 31             | 14,1            |
| Esmagamento           | 9              | 4,1             |
| Queimadura            | 8              | 3,6             |
| Arma Branca           | 6              | 2,7             |
| Projétil arma de fogo | 5              | 2,3             |
| Afogamento            | 3              | 1,4             |
| Bicicleta             | 2              | 0,9             |
| Empalamento           | 2              | 0,9             |
| Outros                | 5              | 2,3             |
| Total                 | 220            | 100,0           |



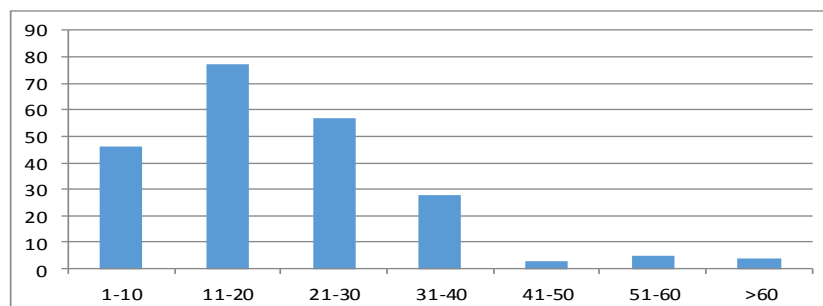
O local das ocorrências foi a cidade de Campinas em 162 casos (73,6%), sendo que os 58 pacientes restantes foram atendidos em outros municípios da região, com destaque para a cidade de Indaiatuba, com 12 casos (5,5% do total), Americana, com sete casos (3,2%) e Valinhos, com seis casos (2,7%).

O tempo-resposta médio foi de  $10 \pm 4$  minutos, variando entre três e 48 minutos (Figura 6.)



**Figura 6:** Número de casos conforme o tempo resposta, em minutos.

O tempo médio de atendimento na cena foi de  $21 \pm 13$  minutos, variando entre três e 88 minutos (Figura 7).



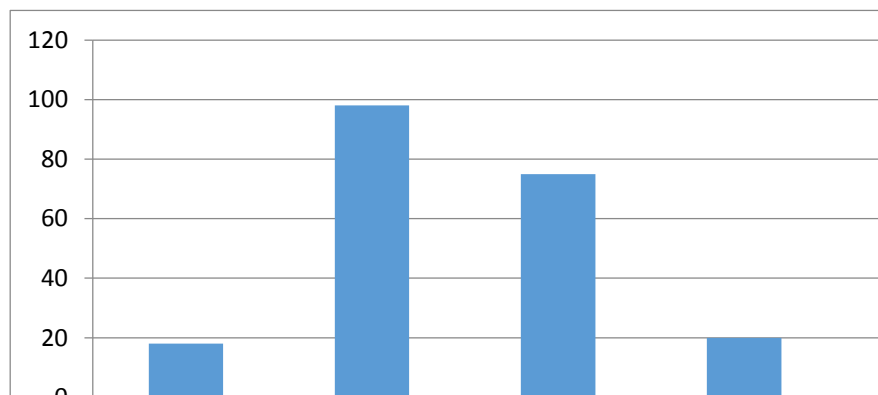
**Figura 7:** Número de casos conforme o tempo médio na cena, em minutos.

Foram registrados atendimentos bastante demorados, oito deles (3,6%) entre 41 e 60 minutos, e quatro (1,8%) com mais de 60 minutos, sendo o mais prolongado de 88 minutos. Esse aumento de tempo ocorreu em pacientes cuja situação ou mecanismo de trauma não permitiam um atendimento e transporte imediatos, devido à condição em que se encontravam. Seis deles (2,7%) estavam em locais de difícil acesso: ribanceiras, valas e poços. Esses locais muitas vezes oferecem risco às equipes médicas, que devem aguardar até que as vítimas sejam retiradas e colocadas em local seguro para que se inicie o tratamento. Outros quatro (1,8%) estavam presos nas ferragens dos veículos, e dois deles (0,9%) tiveram membros presos em máquinas (Figura 8). Nessas duas últimas situações, apesar de ser possível o acesso parcial à vítima, permitindo a realização de procedimentos salvadores de vida como obtenção de via aérea, punção torácica e acesso venoso, a liberação total do paciente pode ser bastante complexa e difícil, demandando recursos e materiais às vezes não disponíveis imediatamente, bem como o emprego de técnicas delicadas e trabalhosas, o que acaba por prolongar sobremaneira o tempo na cena.



**Figura 8 (A, B, C e D):** Vítima de acidente com máquina agrícola que ficou com os membros inferiores presos.

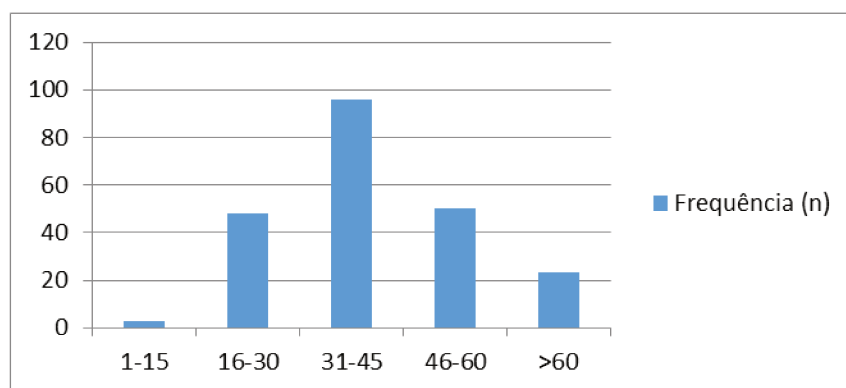
O tempo de atendimento pré-hospitalar, que é a soma do tempo na cena ao tempo de transporte até o hospital, teve média de 31 minutos, variando entre oito e 97 minutos (Figura 9).



**Figura 9:** Número de casos conforme o tempo de APH, em minutos.

Os tempos de APH mais extensos estão diretamente relacionados aos casos com tempo na cena elevado. Houve sete casos (3,2%) em que o tempo de APH foi elevado (dois entre 46 a 60 minutos e cinco acima de 60 minutos) apesar do tempo na cena ter sido inferior a 30 minutos, o que evidencia um tempo de transporte cena-hospital elevado (acima de 20 minutos). Todos esses casos foram atendidos em locais mais distantes, fora da região metropolitana de Campinas, nas cidades de Jundiaí, Sorocaba, Limeira, Joanópolis, Vinhedo, Monte-Mor e Paulínia. Soma-se a isso o fato de o helicóptero ter sua velocidade limitada quando em voo com o paciente embarcado, pois a porta do lado esquerdo permanece aberta, o que torna o tempo de voo mais longo.

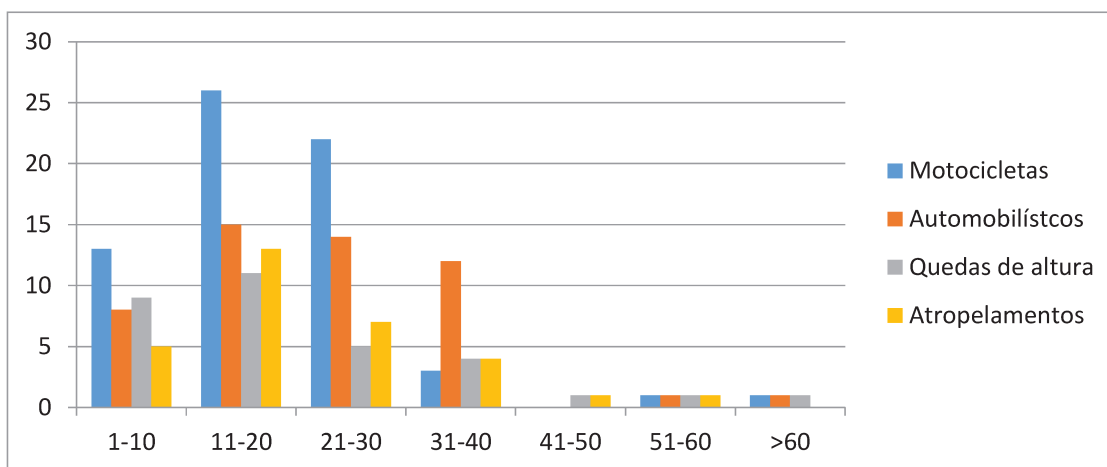
O tempo total de pré-hospitalar, que foi considerado como o tempo da ocorrência do trauma até a chegada ao pronto-socorro, teve média de  $42 \pm 11$  minutos, variando entre 14 e 109 minutos (Figura 10).



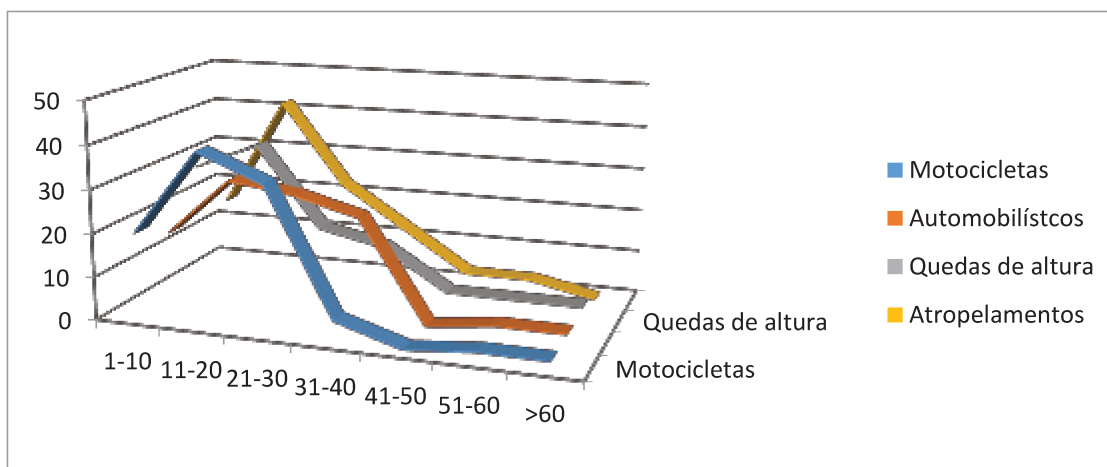
**Figura 10:** Número de casos conforme o tempo total de pré-hospitalar, em minutos.

Correlacionando o tempo na cena nos quatro mecanismos de trauma mais frequentes, observou-se que o atendimento às vítimas de acidente de motocicleta

foi o mais rápido e o de vítimas de acidentes automobilísticos o mais demorado (Figuras 11 e 12).

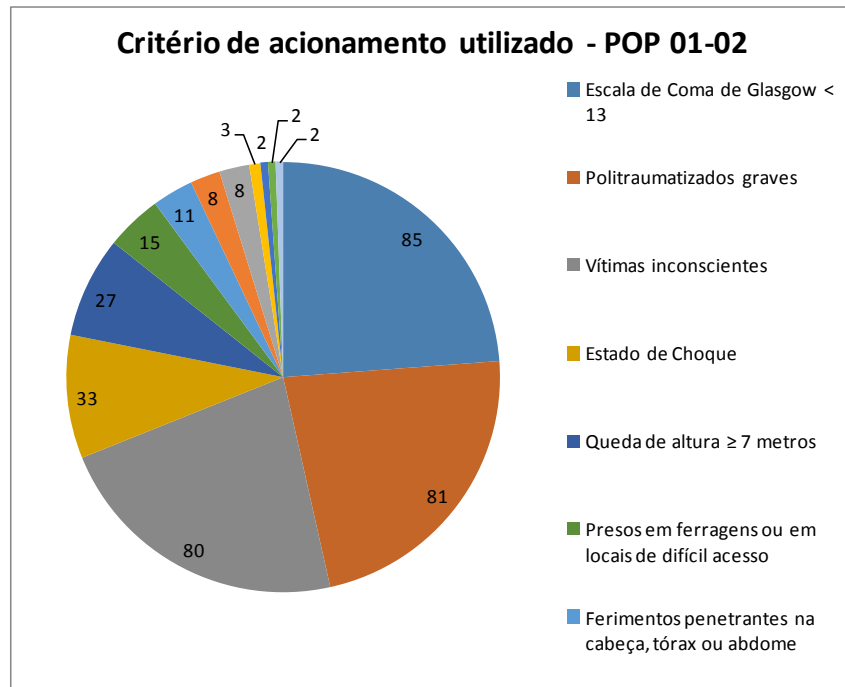


**Figura 11:** Número de casos conforme o tempo médio na cena, em minutos, nos mecanismos de trauma mais frequentes.

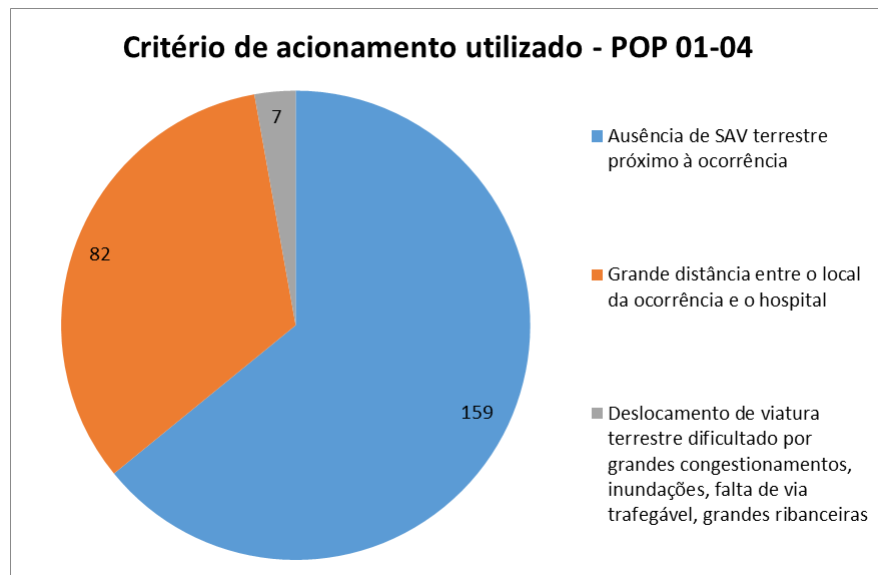


**Figura 12:** Porcentagem dos casos em relação ao tempo na cena, em minutos, nos mecanismos de trauma mais frequentes.

A frequência com que os critérios de acionamento foram utilizados pode ser vista nas figuras 13 e 14. Alguns pacientes apresentaram quadros que permitiam a inclusão em mais de um critério.



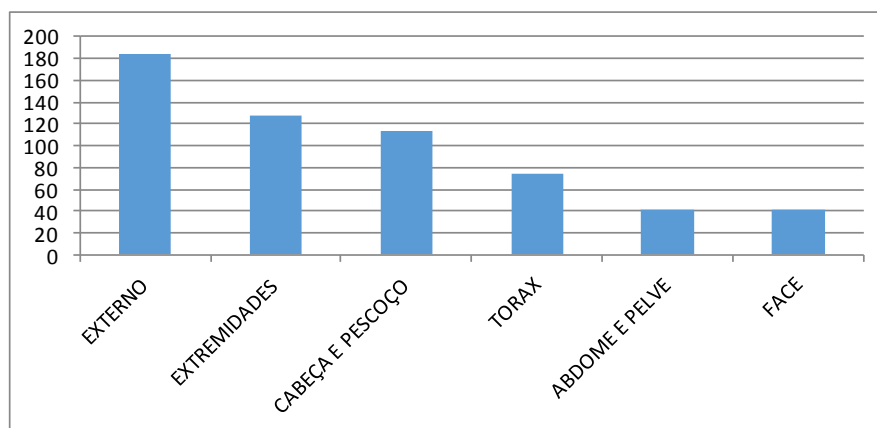
**Figura 13:** Frequência (n) de utilização dos critérios do POP 01-02



**Figura 14:** Frequência (n) de utilização dos critérios do POP 01-04

Foi constatado que 57 pacientes (25,9%) não se encaixavam em nenhum dos itens presentes no POP 01-02 e nove pacientes (4,1%) não se encaixavam nos critérios do POP 01-04.

Em relação à localização das lesões, não considerando lesões externas, houve predomínio do trauma de extremidades, presente em 128 (58,2%) vítimas, seguido pelo trauma de cabeça e pescoço (113 pacientes – 51,4% do total), tórax, abdome/pelve e face, conforme ilustrado na Figura 15.



**Figura 15:** Número de casos conforme a localização anatômica da lesão.

Trinta e três pacientes (15%) apresentaram PAS < 90 mmHg na admissão, e 77 (35%) apresentaram GCS < 9, todos esses tendo sido intubados ainda no ambiente pré-hospitalar.

Cento e dezessete pacientes (53,2%) foram operados após admissão, e 18 (8,2%) foram submetidos a tratamento não operatório (TNO) de lesões de vísceras parenquimatosas abdominais.

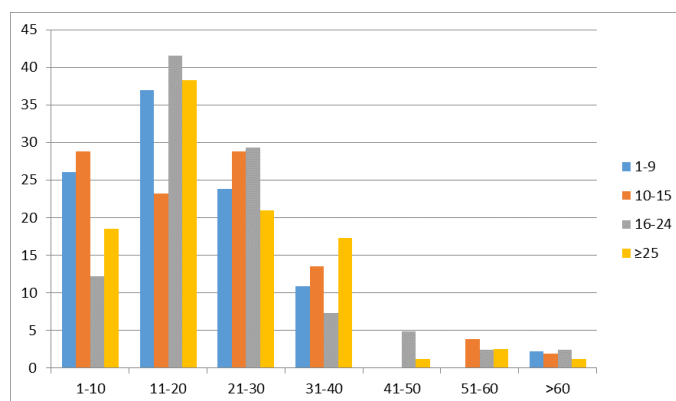
O valor médio do RTS foi de  $6,2 \pm 2,2$ , sendo que 123 pacientes (55,9%) tiveram escore de 7,84.

O ISS médio foi de  $19,2 \pm 12,6$ , com mediana de 17,0, sendo que 98 pacientes (44,6%) apresentaram ISS menor ou igual a 15, e 81 (36,8%) apresentaram ISS superior ou igual a 25 (Tabela 9).

**Tabela 9:** Distribuição de valores do ISS dos pacientes.

| Valor ISS | Frequência (n) | Porcentagem (%) |
|-----------|----------------|-----------------|
| 1-9       | 46             | 20,9            |
| 10-15     | 52             | 23,7            |
| 16-24     | 41             | 18,6            |
| $\geq 25$ | 81             | 36,8            |
| Total     | 220            | 100,0           |

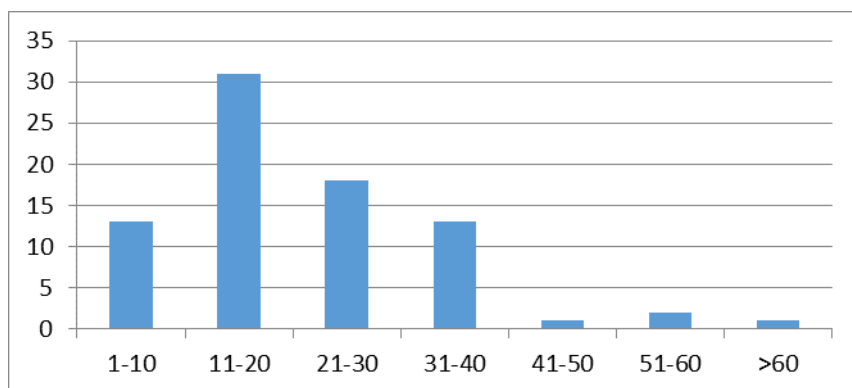
Correlacionando o tempo na cena com os valores do ISS, observou-se uma tendência de tempos menores na cena para os pacientes com ISS mais baixo, bem como um evidente predomínio de pacientes com ISS elevado no intervalo de 30 a 40 minutos (Figura 16).



**Figura 16:** Porcentagem de casos em relação ao tempo na cena, em minutos, conforme o valor do ISS.



Dos 79 pacientes com ISS > 25, apenas quatro (5,1%) tiveram seu tempo de atendimento na cena superior a 40 minutos, sendo que para a maioria deles (55,7%) o tempo foi de até 20 minutos, conforme visto na Figura 17.



**Figura 17:** Número de casos com ISS > 25 em relação ao tempo na cena, em minutos.

Correlacionando os pacientes com ISS superior ou igual a 25 ao mecanismo de trauma, observou-se uma mortalidade maior nos casos de atropelamento e queda de bicicleta, conforme visto na tabela 10.

**Tabela 10:** Mecanismos de trauma e mortalidade em pacientes com ISS ≥ 25.

| Mecanismo de trauma   | Frequência (n) | Porcentagem (%) | Mortalidade (%) |
|-----------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Motocicleta           | 32             | 39,5            | 34,4            |
| Automóvel             | 18             | 22,2            | 38,9            |
| Queda de altura       | 16             | 19,8            | 18,8            |
| Atropelamento         | 8              | 9,9             | 100,0           |
| Esmagamento           | 0              | 0,0             | 0,0             |
| Queimadura            | 2              | 2,5             | 0,0             |
| Arma Branca           | 1              | 1,2             | 0,0             |
| Projétil arma de fogo | 1              | 1,2             | 0,0             |
| Afogamento            | 2              | 2,5             | 50,0            |
| Bicicleta             | 1              | 1,2             | 100,0           |
| Empalamento           | 0              | 0,0             | 0,0             |
| Outros                | 0              | 0,0             | 0,0             |
| <b>Total</b>          | <b>81</b>      | <b>100,0</b>    |                 |

O TRISS calculado teve média de  $0,78 \pm 0,3$ , e mediana de 0,99. Quarenta e quatro pacientes (20% do total) tiveram TRISS  $< 0,5$ , sendo que destes, 22 (50%) evoluíram a óbito. Houve ainda 13 óbitos em pacientes com TRISS  $> 0,5$ .

Do total de pacientes admitidos, 185 (84,1%) receberam alta, com tempo médio de internação de 17,8 dias. Dos pacientes que receberam alta, 44 (23,7%) deixaram o hospital em menos de 24 horas, sendo que desses, 26 (14,1%) saíram do hospital em menos de 12 horas após admissão.

Ocorreu óbito em 35 pacientes (15,9% do total), sendo que desses, 12 (34,3%) morreram em até seis horas após a chegada ao pronto-socorro, e mais quatro morreram no período entre seis e 24 horas após a entrada no hospital, o que perfaz um total de 16 pacientes (45,7% dos óbitos) falecidos em até 24 horas após a admissão.

## 5. *Discussão*

---

CrITÉRIOS de triagem para acionamento do helicóptero têm sido motivo de estudos desde a implantação dos primeiros serviços. Esforços são feitos no sentido de se evitar ao máximo a ocorrência de erros, que podem tanto ser classificados como “subtriagem” (do termo utilizado em inglês: *undertriage*), situação na qual pacientes com lesões graves são classificados como portadores de traumas leves, o que gera um aumento significativo na morbi-mortalidade, bem como na chamada “supertriagem” (do inglês *overtriage*), que ocorre quando vítimas com lesões menos graves são classificadas como tendo lesões de maior gravidade, o que gera uma sobrecarga nos serviços de referência de atendimento de alta complexidade, e por consequência um aumento nos custos envolvidos no atendimento desses pacientes, bem como leva a uma maior exposição, tanto os pacientes como as equipes, aos riscos inerentes ao emprego de aeronaves nesse tipo de missão. Segundo o Comitê de Trauma do Colégio Americano de Cirurgiões (42), uma taxa de subtriagem em torno 5%-10% é considerada inevitável, e vem acompanhada de uma taxa de supertriagem em torno de 30%-50%. Outros estudos demonstraram que os erros relacionados à supertriagem podem ser ainda maiores, girando em torno de 50%-90% (43,44) podendo ocorrer tanto no acionamento de equipes de SAV terrestres como de nas de RA.

Em nosso estudo observamos uma parcela significativa de pacientes que não se encaixavam nos protocolos definidos para o acionamento do RA. A maioria dos casos foi de inadequação aos itens presentes no POP 01-02, que define o acionamento de SAV para uma ocorrência, e que deve ser utilizado tanto para o atendimento via terrestre como para o aéreo, demonstrando uma falha no primeiro passo do processo de triagem, falha essa que também aconteceria se estivéssemos analisando o acionamento de uma equipe terrestre. A inadequação ao POP 01-04 ocorreu em apenas nove casos (4,1%) do total, demonstrando que os critérios específicos para o acionamento do RA estão mais bem definidos e compreendidos pelas equipes que realizam a triagem.

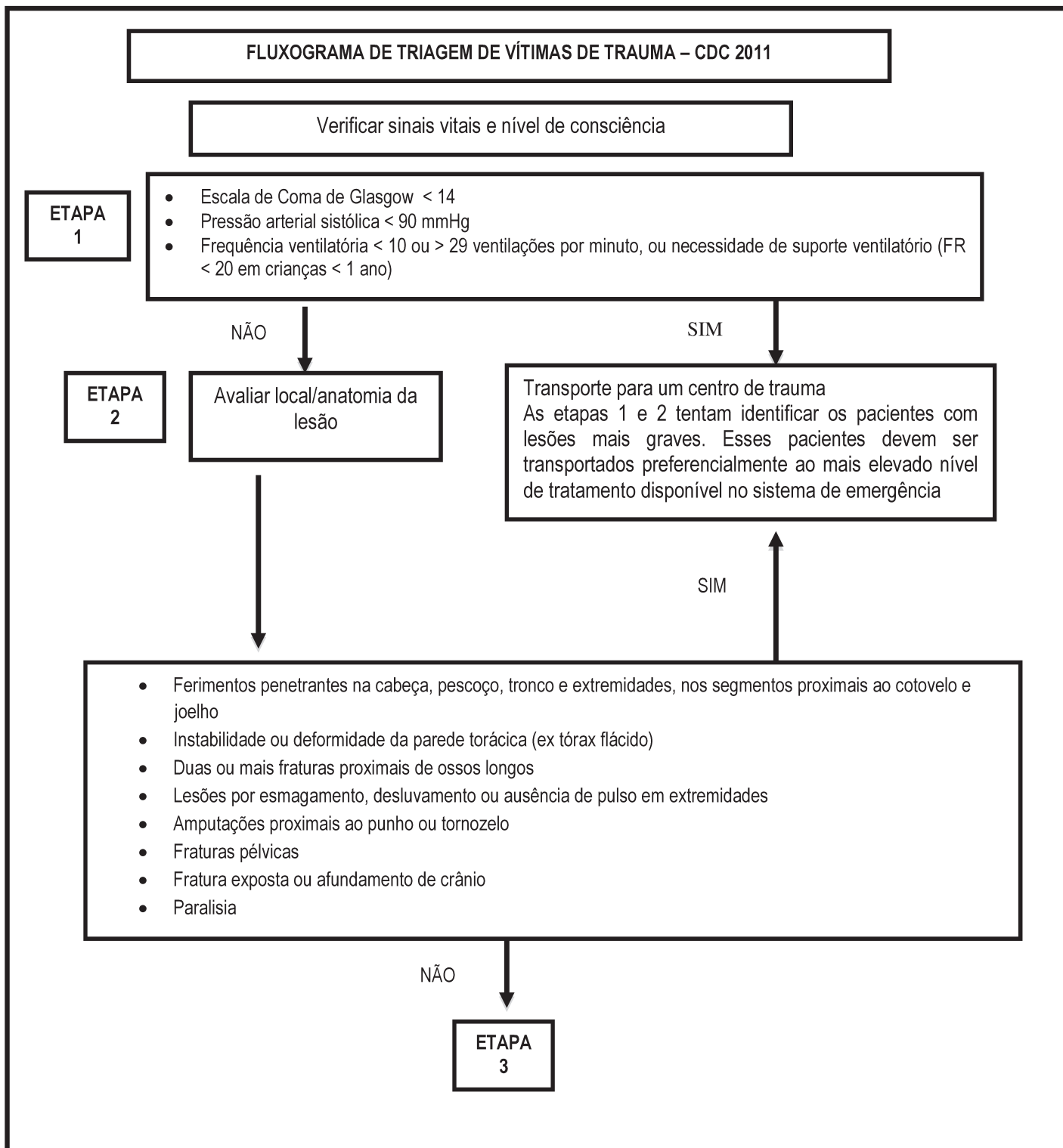
A inadequação aos POPs evidenciada no estudo gera um erro de supertriagem importante, pois somando-se os casos relativos aos dois POPs, temos 30% dos atendimentos (66 pacientes) realizados sem necessidade real de SAV ou RA. Um dos fatores em questão é o custo do atendimento, visto que o valor de uma hora operacional do helicóptero do GRPAe encontra-se em torno de R\$ 3.290,00. Se considerarmos que o tempo médio de voo das missões foi de 20 minutos, temos um gasto aproximado de R\$ 1096,00 por atendimento, o que perfaz um total de mais de 72 mil reais quando somados os valores dos 66 atendimentos realizados em acionamentos teoricamente desnecessários.

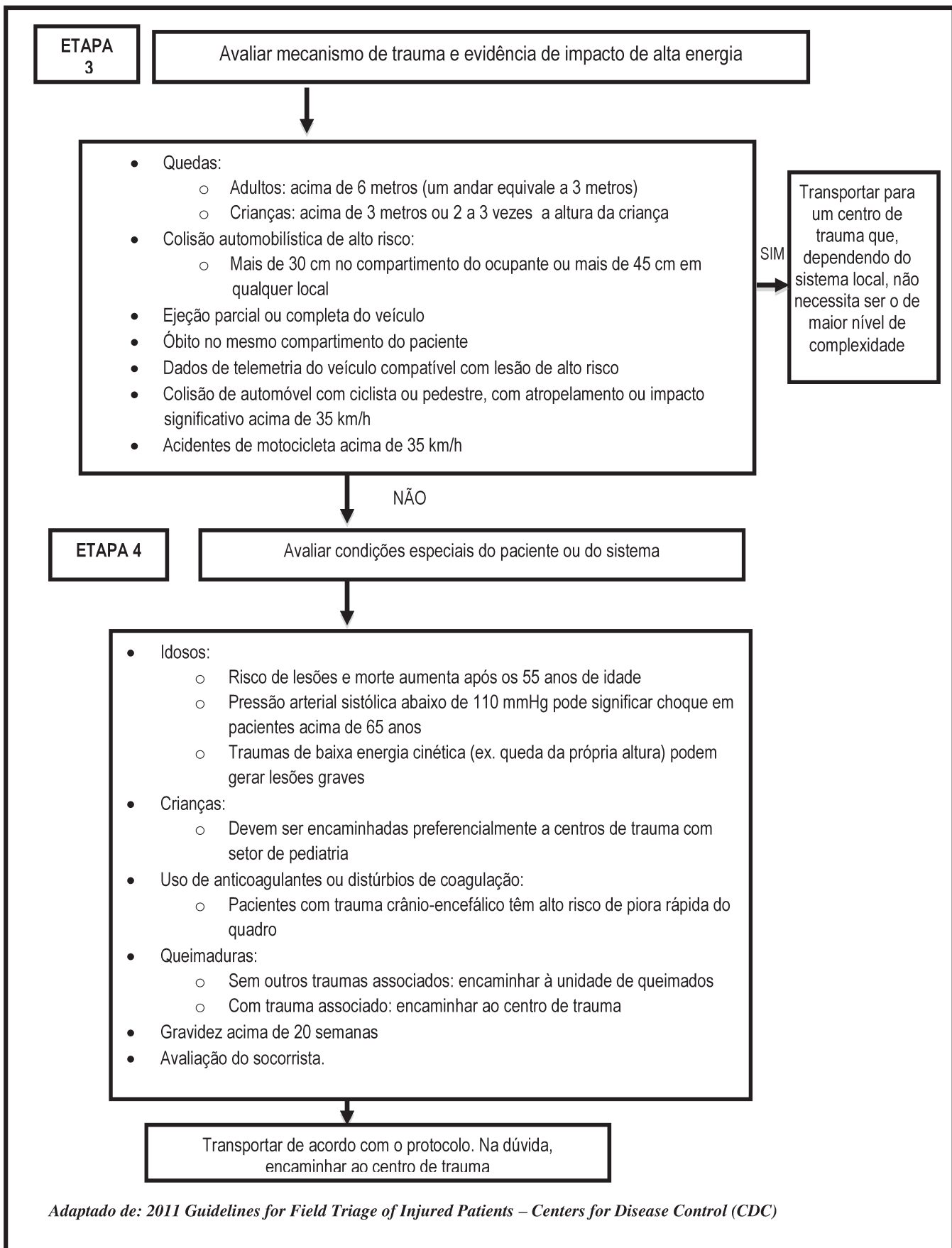
Outro fator analisado é a questão de segurança da equipe. Os riscos associados ao tipo de missão realizada são bem mais elevados do que os observados na aviação geral. Em um estudo analisando 40 anos de missões aeromédicas na Alemanha, Hinkelbein et al., (45) encontraram 99 acidentes,

sendo 19,2% deles com vítimas fatais. Na Inglaterra, Chesters et al. (46) encontraram 13 acidentes, sendo um fatal, em 26 anos de RA. No GRPAe, em missões aeromédicas, há apenas um acidente grave relatado desde o início das operações, há 24 anos, sendo que os danos foram apenas materiais, sem vítimas. Especificamente nas missões de RA na BRPAe Campinas, desde o seu início, em julho de 2010, até a presente data, não houve registro de incidentes graves ou acidentes.

Múltiplos fatores podem estar envolvidos no processo de decisão: mecanismo do trauma, condições fisiológicas do paciente, distância do centro de referência em trauma, necessidade de procedimentos de SAV, condições meteorológicas, entre outros. Visando sistematizar os critérios de triagem de pacientes vítimas de trauma, no sentido de identificar pacientes que possam apresentar lesões graves ou potencialmente graves e provê-los com o nível ideal de tratamento e suporte, tanto pré quanto intra-hospitalar, o Centro de Controle e Prevenção de Doenças norte-americano (*Centers for Disease Control and Prevention*– CDC) publicou em 2006, com sua última atualização em 2011, um fluxograma de triagem de pacientes vítimas de trauma (47), que é dividido em quatro etapas, sendo avaliados parâmetros fisiológicos do paciente, localização anatômica e natureza das lesões, mecanismo e cinemática do trauma e outras condições específicas, tanto do paciente como do sistema de trauma. As etapas 1 e 2 identificam pacientes com lesões graves, que irão muito provavelmente se beneficiar do mais alto nível de tratamento possível. Nas etapas 3 e 4 são analisados outros fatores, os quais, associados aos critérios de julgamento do

socorrista, da regulação médica e às peculiaridades do sistema de trauma local, podem direcionar o transporte do paciente a um centro de maior ou menor complexidade. O fluxograma do CDC pode ser visto na Figura 18.





**Figura 18:** Fluxograma de Triagem de Campo do Center for Diseases Control and Prevention - CDC

A utilização do fluxograma do CDC já se provou eficaz, no sentido de redução de supertriagem e conseqüente redução de custos no atendimento a traumatizados, conforme relatado por Faul et al. (48), porém a triagem de pacientes envolvendo o acionamento de equipes de Resgate Aeromédico ainda permanece um assunto de muito controvérsia.

Uma das primeiras iniciativas em sistematizar o acionamento das equipes de RA foi feita por Black (49), que publicou um algoritmo em que eram levados em conta primeiramente as contra-indicações ao transporte aéreo, como condições meteorológicas adversas, ambiente hostil (riscos à equipe ou à aeronave), pacientes não cooperativos ou vítimas de acidentes com produtos perigosos. Na seqüência eram analisadas as condições do paciente em relação ao comprometimento de vias aéreas e respiração, sinais de choque ou alterações neurológicas, avaliando-se assim a necessidade de intervenções de suporte avançado de vida e transporte a um centro de trauma. Apesar de bastante coerente em relação aos critérios utilizados, o trabalho apenas sugere a aplicação do algoritmo, sem realizar nenhum tipo de avaliação de sua aplicabilidade prática ou resultados.

Em uma revisão sistemática, Ringburg et al. (50) concluíram que os critérios de acionamento baseados no mecanismo de trauma, idade e comorbidades dos pacientes têm baixo valor preditivo positivo, e levam a uma supertriagem bastante significativa. Os parâmetros fisiológicos e de localização anatômica das lesões foram os que apresentaram maior acurácia, especialmente



o critério “perda de consciência”, ou rebaixamento na Escala de Coma de Glasgow, que apresentou sensibilidade de 93%-98% e especificidade de 85%-96%.

Mais recentemente, a Associação de Médicos de Voo (*AMPA-Air Medical Physician Association*), o Colégio Americano de Médicos de Emergência (*ACEP-American College of Emergency Physicians*), a Associação Nacional de Médicos de Emergência (*NAEMSP-National Association of EMS Physicians*) e a Academia Americana de Medicina de Emergência (*AAEM- American Academy of Emergency Medicine*) publicaram documento no qual descrevem as recomendações para a triagem e o correto funcionamento de um sistema de Resgate Aeromédico (51). Tais recomendações foram também, em sua grande maioria, adotadas e endossadas pelo Comitê de Trauma do Colégio Americano de Cirurgiões, conforme publicado por Doucet et al. (52), como pode ser visto na Tabela 11.

**Tabela 11:** Critérios para acionamento de resgate aeromédico da Associação Nacional de Médicos de Emergência (*National Association of EMS Physicians-NAEMSP*)

| CATEGORIA                      | CRITÉRIO DE ACIONAMENTO  |
|--------------------------------|--|
| <b>Fisiológico</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escore de Trauma (<i>Trauma Score</i>) &lt; 12</li> <li>• Sinais vitais instáveis (hipotensão ou taquipneia)</li> <li>• Escala de Coma de Glasgow &lt; 10 ou rebaixamento do nível de consciência</li> </ul>  |
| <b>Anatômico</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesões multissistêmicas (ex. fraturas de ossos longos em diferentes extremidades, ou lesões em mais de duas regiões do corpo)</li> <li>• Fratura de crânio</li> <li>• Exame neurológico sugestivo de lesão de medula espinhal</li> <li>• Grandes lesões em parede torácica (ex. tórax flácido)</li> <li>• Pneumotórax/hemotórax</li> <li>• Suspeita de lesão cardíaca</li> <li>• Dor abdominal importante após trauma fechado</li> <li>• Presença do “sinal do cinto” ou outra lesão de parede abdominal</li> <li>• Fratura de costela evidente, abaixo da linha mamilar</li> <li>• Grandes fraturas pélvicas (ex. instabilidade de anel pélvico, fratura exposta de pelve ou fratura de pelve associada à hipotensão)</li> <li>• Amputação parcial ou total de membros (exceto dedos)</li> <li>• Amputação de dedos que demandem avaliação cirúrgica imediata, sem transporte terrestre rápido disponível</li> <li>• Fratura ou luxação com comprometimento vascular</li> <li>• Isquemia de extremidades</li> <li>• Fraturas expostas de ossos longos</li> <li>• Grandes queimados: &gt; 20% superfície corpórea queimada; envolvimento da face, cabeça, mãos, pés ou genitália; lesões por inalação; queimaduras elétricas ou químicas; queimaduras associadas a outras lesões.</li> <li>• Afogamentos</li> </ul> |
| <b>Mecanismo de Trauma</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejeção do veículo</li> <li>• Pedestre ou ciclista atropelado por veículo automotor</li> <li>• Óbito no mesmo compartimento em que se encontrava o paciente</li> <li>• Constatação, pela equipe de socorro terrestre, de dano significativo ao compartimento em que se encontrava o paciente</li> <li>• Ferimentos penetrantes em abdome, pelve, tórax, pescoço ou cabeça</li> </ul>   |
| <b>Considerações Especiais</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trauma significativo em pacientes menores de 12 anos ou maiores de 55 anos</li> <li>• Trauma em gestantes</li> </ul>  |

Adaptado de: Doucet et al. Appropriate use of Helicopter Emergency Medical Services for transport of trauma patients: Guidelines from the Emergency Medical System Subcommittee, Committee on Trauma, American College of Surgeons, *J Trauma Acute Care Surg*, 2013.

Assim como no fluxograma do CDC e nos critérios de acionamento de RA da NAEMSP, os critérios presentes no POP 01-02 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar de São Paulo também incluem parâmetros fisiológicos (insuficiência respiratória aguda, parada cardiorrespiratória, sinais de choque e nível de consciência), tipo de lesão e localização anatômica (obstrução de vias aéreas, ferimentos penetrantes em cabeça, tórax ou abdome, amputações, grandes hemorragias), mecanismo de trauma (vítimas presas em ferragens, membros presos em máquinas ou escombros, objetos transfixados ao corpo, afogamentos, queda de altura superior a sete metros) e situações especiais (múltiplas vítimas, locais de difícil acesso).

Apesar de serem utilizados critérios bastante semelhantes, os presentes no POP 01-02, em alguns aspectos, são menos específicos e mais subjetivos em relação aos protocolos do CDC e da NAEMSP, visto que não especificam, por exemplo, os parâmetros a serem utilizados para definir estado de choque ou insuficiência respiratória aguda (presentes em outro Protocolo Operacional Padrão –POP 04-02) e incluem o termo “politraumatizados graves”, que não tem definição específica em nenhum outro Protocolo Operacional Padrão, o que pode gerar diferentes interpretações de acordo com cada socorrista que esteja prestando o atendimento.

Essa subjetividade, e as diferentes percepções de gravidade por parte das equipes de socorro, podem gerar erros de triagem, em sua maioria relacionados à superestimação da gravidade, gerando a supertriagem e uso excessivo dos recursos especializados (e custosos), já citados anteriormente. Por outro lado,

pode-se notar que os critérios da NAEMSP e do CDC também não estão isentos de subjetividade, como no item “constatação, pela equipe de socorro terrestre, de dano significativo ao compartimento em que se encontrava o paciente”, presente no rol de critérios da NAEMSP, e na última recomendação do fluxograma do CDC: “na dúvida, transporte para um centro de trauma”. Essas duas recomendações também podem levar a interpretações diferentes de acordo com o nível de conhecimento e experiência dos respondentes, e podem também gerar aumento nas taxas de supertriagem.

Ainda em relação aos parâmetros fisiológicos, nos Critérios da NAEMSP é incluído o Escore de Trauma (*Trauma Score- TS*) (53), escala que avalia a frequência ventilatória, pressão arterial sistólica e escala de coma de Glasgow dos pacientes, pontuando cada um dos parâmetros segundo intervalos, e somando os três valores, obtendo-se assim um escore de gravidade. O TS é um parâmetro pouco utilizado atualmente, tendo sido substituído, na maioria dos casos, por sua atualização, o RTS (Escore de Trauma Revisado-*Revised Trauma Score*), porém ainda é adotado em alguns serviços de atendimento pré-hospitalar, pela sua fácil aplicabilidade. No POP 01-02 do Corpo de Bombeiros não é utilizado nenhum escore de trauma.

Os critérios anatômicos da NAEMSP, apesar de mais detalhados e abrangentes que os do Corpo de Bombeiros de São Paulo, incluem lesões ou situações em que o potencial de gravidade ou o risco de morte podem não ser, necessariamente, altos, como nos itens “fratura de costela abaixo da linha

mamilar”, “sinal do cinto ou outras lesões de parede abdominal” e “fratura exposta de ossos longos”.

Em relação à cinemática do trauma, encontramos também, na tabela da NAEMSP, critérios em que o nível de gravidade do paciente pode ser bastante variável, como no item “pedestre ou ciclista atropelado por veículo automotor”.

Os critérios de triagem adotados pelos serviços buscam identificar os pacientes de maior gravidade, com lesões que ameacem a vida, os quais teoricamente se beneficiariam de um atendimento rápido por uma equipe de suporte avançado, bem como do transporte rápido até o centro de trauma. Dentro desse contexto temos diversos fatores a serem analisados, tais como o tempo-resposta/tempo de atendimento, a presença de equipe de suporte avançado no local do acidente e a gravidade dos pacientes transportados

A ideia de que o socorro é mais rápido quando feito por helicóptero, em comparação à ambulância terrestre, parece óbvia, e é um dos principais argumentos que justificam a utilização do RA. No entanto, em estudo realizado por Diaz et al. (54), o atendimento aéreo foi mais rápido que o terrestre apenas em distâncias superiores a dez milhas (aproximadamente 16 quilômetros). Isso pode ser explicado devido ao maior número de bases de ambulâncias terrestres nas regiões centrais das cidades, o que diminui a chance de necessidade de um deslocamento prolongado até o local do acidente. Paralelamente a isso há o fato de existirem mais e maiores edificações nessas regiões centrais, o que leva à

maior dificuldade em se localizar áreas seguras para pouso, podendo prolongar o tempo-resposta ou até impedir o prosseguimento da missão.

Nesse mesmo estudo de Diaz et al., o tempo-resposta médio das equipes terrestres foi de 7,4 minutos, enquanto que o do helicóptero foi de 24,7 minutos. Em nosso estudo, dos 220 pacientes, 168 (76,4%) foram atendidos na região metropolitana de Campinas, sendo que o tempo-resposta médio foi de dez minutos, bastante inferior ao encontrado por Diaz et al.

Considerando a velocidade da aeronave, temos que a média dos atendimentos foi feito em aproximadamente 33 quilômetros de distância da base. Apesar da maioria dos atendimentos ter sido feita em ambiente urbano, onde o acesso a equipes terrestres é teoricamente mais fácil, a média das distâncias foi superior ao dobro da qual Diaz et al., em seus estudos, relatam haver vantagem no acionamento do resgate aéreo em relação ao terrestre, o que sugere que nossos acionamentos estão sendo adequados, do ponto de vista do tempo-resposta e distância das ocorrências.

Nos casos em que o tempo-resposta foi prolongado, podemos inferir algumas hipóteses, que podem ter ocorrido isoladamente ou em conjunto: o helicóptero pode ter voado abaixo da velocidade média esperada, por razão de problemas meteorológicos ou de *performance* da máquina, pode ter sido necessário algum tipo de desvio na rota, o que não permitiu um voo em linha reta até o local da ocorrência ou, o que é mais frequente de ocorrer, houve dificuldade em se localizar o ponto exato do acidente. Essa dificuldade pode se dever a

informação incorreta ou imprecisa por parte do solicitante, pode acontecer devido a algum acidente geográfico (morros, barrancos, ribanceiras) ou vegetação que encubra o local, dificultando sua visualização, bem como também ocorre quando a equipe de atendimento terrestre, quando presente, se desloca para outro ponto sem prévio aviso à equipe do helicóptero.

No Brasil a chamada profissão de “paramédico”, da forma que existe em diversos países do mundo, não é regulamentada. Existem procedimentos de suporte avançado de vida (como intubação orotraqueal, toracocentese ou cridotireoidostomia) que podem ser realizados apenas por médicos. Sendo assim, por definição, o suporte avançado de vida, pela legislação brasileira, só pode ser oferecido no pré-hospitalar, por equipe que conte com a presença de um médico. Nos Estados Unidos não há médico em APH, o SAV é feito por equipes de paramédicos e enfermeiros. Por outro lado, em diversos países da Europa, Japão e Austrália, os serviços de Resgate Aeromédico contam com médicos em suas equipes.

A presença do médico na cena pode ser um dos fatores que justifique a utilização do resgate aeromédico, pois a gama de procedimentos a serem oferecidos aos pacientes, muitos deles essenciais à manutenção da vida, é consideravelmente maior. Como exemplo podemos citar a Holanda, onde existem paramédicos, porém não há a presença do médico em equipes terrestres. O suporte avançado de vida, com médico, é provido essencialmente via resgate aéreo. A eficácia desse sistema foi avaliada por Gerritse et al. (55), que compararam os atendimentos realizados por equipes terretres e aéreas, e

observaram que as equipes de resgate aéreo realizaram mais procedimentos salvadores de vida e tiveram menos complicações associadas a esses procedimentos do que as equipes terrestres. O benefício da presença do médico na cena foi comprovada por Frankema et al. (56), que evidenciaram em seus estudos, também realizados na Holanda, um aumento (odds ratio de 2,2) na chance de sobrevivência dos pacientes atendidos pela equipe médica do resgate aéreo, quando comparado ao atendimento terrestre.

Em nosso estudo, todos os pacientes que apresentaram escala de coma de Glasgow inferior a 9, indicação formal de via aérea definitiva, tiveram a intubação orotraqueal realizada ainda no ambiente pré-hospitalar. Foram ainda feitas nove drenagens torácicas e 13 dissecações de veias periféricas. Esses procedimentos são realizados exclusivamente por médicos, e são classificados como intervenções salvadoras de vida, podendo significar a diferença entre o êxito letal e a sobrevivência do paciente.

A possibilidade de se realizar procedimentos invasivos e complexos no ambiente pré-hospitalar pode também gerar um efeito supostamente negativo, que é o aumento do tempo na cena do acidente. Ringburg et al. (57) compararam o tempo de atendimento na cena entre equipes de RA (com médicos) e terrestres (sem médico), correlacionando-o com a mortalidade de pacientes atendidos por um serviço de RA na Holanda. Encontraram diferença significativa entre as duas, sendo que o tempo médio na cena das equipes de RA foi de 35,4 minutos, enquanto o das equipes terrestres foi de 24,6 minutos. Apesar dessa diferença, após correção para as características do trauma e gravidade dos pacientes, o



índice de mortalidade não foi influenciado pelo tempo na cena. Em outro estudo, realizado por Dissman et al. (58) em um serviço de RA do interior da Inglaterra, não foi constatada diferença de tempo na cena entre as equipes de RA com médico e as terrestres, com paramédicos, sendo que o tempo médio foi de 25 minutos. Nesse estudo, o fator que mais contribuiu para o aumento do tempo na cena foi o atendimento à vítimas presas nas ferragens, que prolongou em média 23 minutos o atendimento total.

O tempo médio de atendimento na cena encontrado em nosso estudo foi de 21 minutos, abaixo da média observada nos estudos citados anteriormente, e bastante razoável, considerando-se a complexidade dos procedimentos frequentemente realizados e a dificuldade inerente ao ambiente pré-hospitalar.

Apesar da média de tempo adequada, encontramos ainda atendimentos bastante prolongados, o que pode ser deletério para pacientes com trauma que exijam tratamento cirúrgico e/ou transfusão de hemoderivados, realizados apenas em ambiente hospitalar.

O tempo médio dispendido no transporte do paciente do local do trauma até o hospital foi de dez minutos, o que nos dá uma média de tempo total de atendimento de 31 minutos. Considerando a preocupação em realizar o tratamento essencial e transportar o paciente ao serviço de referência no menor tempo possível, podemos concluir que nossa média está dentro do intervalo médio relatado na literatura.

Comumente são utilizados, para fins de estratificação de gravidade, os escores ISS, RTS e o TS. Em relação ao RTS, não encontramos na literatura estudos que o utilizem como critério de triagem de pacientes, mas sua variante anterior, o TS, está incluída no rol de parâmetros fisiológicos de acionamento da tabela da NAEMSP. Isso pode ser explicado devido ao fato do uso de parâmetros fisiológicos como o RTS, no pré-hospitalar, ser bastante complexo, por exigir que sejam feitos cálculos para a obtenção do valor final.

O ambiente do APH é, na grande maioria das vezes, cercado de riscos (tanto à equipe quanto ao paciente) e de fatores de estresse de difícil controle, tais como a presença de familiares no local, curiosos, imprensa, locais com alto índice de criminalidade, vias de alta velocidade, intempéries, risco de fogo, explosões ou desabamentos, presença de produtos perigosos. Tudo isso aliado ao fator tempo, que está invariavelmente contribuindo para o agravamento na condição do paciente. A ocorrência de erros, bem como de perda excessiva de tempo no cálculo desse índice, tem grandes chances de acontecer, o que torna desaconselhável seu uso em ambiente pré-hospitalar.

O RTS, se utilizado em ambiente pré-hospitalar sem análise do contexto envolvendo mecanismo de trauma ou outros parâmetros que elevem o índice de suspeita de lesões graves, pode levar a uma elevação nas taxas de subtriagem, visto que pacientes de maior gravidade seriam triados como vítimas leves, gerando assim erros em relação ao destino do paciente, bem como atrasos no tratamento definitivo.

Outro fator a ser levado em conta em relação aos parâmetros fisiológicos para triagem é a rapidez com que se chega ao local da ocorrência. Em nosso estudo, o tempo resposta médio foi de dez minutos. Somando-se a isso o tempo entre a ocorrência real do acidente e a solicitação do socorro (que não é mensurável), temos, ainda assim, um intervalo muito pequeno, que de acordo com a reserva fisiológica do paciente (lembrando que em sua maioria são jovens sem patologias prévias), pode não ser suficiente para a manifestação de sinais evidentes de gravidade, visto que os mecanismos de compensação e resposta fisiológica ao trauma ainda estão atuantes e surtindo efeito nesse momento.

Na análise retrospectiva do RTS aplicado em pacientes no APH, teremos resultados que indicarão elevada taxa de supertriagem, como em nosso estudo, no qual o valor médio obtido foi de 6,2, sendo que 123 pacientes (55,9%) tiveram escore de 7,84, valor que indica gravidade mínima. Apesar disso, podemos inferir que esperar a presença de alterações significativas nesse escore (i.e. aguardar uma deterioração nos parâmetros fisiológicos do paciente) pode ser temerário, visto que poderia gerar atrasos no atendimento e transporte do paciente, com consequente aumento indesejável na morbi-mortalidade.

Em relação ao ISS, a maioria das publicações considera como portadores de traumas leves os pacientes com ISS menor ou igual a 15, e pacientes muito graves os com ISS acima de 25 (37). Por ser um índice de gravidade que utiliza parâmetros anatômicos de lesão, sendo necessário o uso da classificação de lesões segundo a AIS para o seu cálculo, o valor final só pode ser conseguido, na maioria das vezes, através de exames de imagem ou achados intra-operatórios,

fato que impossibilita seu uso no ambiente pré-hospitalar ou como critério de triagem.

Um estudo realizado por Melton et al. (59), envolvendo três serviços de resgate aeromédico do interior da Inglaterra, evidenciou uma média de ISS de 12 entre seus pacientes, com 41% deles tendo recebido alta direto do departamento de emergência (média de ISS de 1 para esse último grupo). Outro estudo, realizado por Taylor et al. (60) no serviço de resgate aeromédico de New South Wales, Austrália, também mostrou uma média de ISS de 12 para os pacientes levados aos centros de trauma da região, sendo que 17,3% desses pacientes receberam alta em menos de 24 horas após admissão no hospital. Shatney et al., em uma análise retrospectiva de 947 pacientes levados por RA a um centro de trauma na Califórnia em um período de dez anos, obtiveram uma média de ISS de 8,9, sendo que apenas 148 deles (15,6%) apresentaram ISS superior a 15 (61). Em uma meta-análise publicada por Bledsoe et al. (62), na qual foram analisadas 22 publicações envolvendo avaliação de índices de trauma (ISS, e TRISS) para pacientes atendidos por equipes de resgate aeromédico, dentro de um grupo de 31.244 pacientes, 18.629 (60%) apresentaram ISS menor ou igual a 15, e em outro grupo de 6.328 pacientes, 4.414 (69,3%) apresentaram TRISS maior ou igual a 0,90. As conclusões comuns a esses estudos são de que os serviços de resgate aeromédico têm a tendência a supertriar os pacientes, atendendo e transportando vítimas sem lesões graves ou que ponham em risco a vida, onerando assim os sistemas de emergência com emprego de recursos desnecessários. Todos são unânimes em concluir também que, para que a

incidência desse problema diminua, mecanismos de triagem mais eficazes devem ser desenvolvidos.

Um estudo realizado por Mulholland et al. (43) na Austrália, utilizando o ISS, avaliou a habilidade dos paramédicos do serviço de RA em identificar pacientes com lesões graves (definidos por ISS > 15, internação em UTI por mais de 24 horas, cirurgia de emergência ou óbito intra-hospitalar), bem como de detectar lesões específicas em determinadas regiões anatômicas. Concluiu-se que a identificação de gravidade específica para cada região anatômica foi baixa, porém a sensibilidade na detecção de pacientes graves foi bastante alta (97,7%). Isso evidencia mais uma vez a importância da avaliação do status global do paciente, levando em conta os diversos fatores envolvidos.

Em nosso estudo, a média de ISS encontrada foi de 19,2, sendo que 81 pacientes (36,2%), apresentaram ISS superior a 25, o que demonstra um nível maior de gravidade. Apesar disso, 98 pacientes (44,5%) apresentaram ISS menor ou igual a 15.

Analisando-se os índices de trauma, tanto nos parâmetros fisiológicos (RTS), como nos parâmetros anatômicos (ISS), podemos concluir que uma parcela significativa das vítimas atendidas pelo serviço poderia ser classificada como supertriada, No entanto, como vimos, esses índices têm sua aplicabilidade limitada ou até impossibilitada no APH, o que faz com que tenham que ser usados, para a triagem, outros parâmetros, tecnicamente mais fáceis de serem obtidos (como o TS), ou os relacionados a lesões anatômicas específicas e

mecanismo de trauma, o que aumenta a subjetividade, e por consequência, os índices de erro, normalmente relacionados à superestimação da gravidade.

Visando estabelecer critérios de triagem e acionamento de Resgate Aeromédico baseados em evidências, Thomas et al. (63) organizaram um painel multidisciplinar, composto por experts em trauma, em serviços de emergência e em elaboração de recomendações baseadas em evidências. A literatura atual disponível ainda é bastante escassa em estudos com metodologia adequada à elaboração desse tipo de orientação, a maioria dos trabalhos publicados consistindo de estudos retrospectivos ou de análises de bancos de dados, com ausência de estudos multicêntricos, prospectivos e randomizados. Apesar da falta de evidências consistentes, o painel foi capaz de chegar à algumas recomendações, conforme visto na Tabela 12, e formulou um fluxograma de acionamento utilizando essas recomendações (Figura 19).

**Tabela 12:** Recomendações Baseadas em evidências para uso de resgate aeromédico.

---

---

**RECOMENDAÇÕES**

---

**RECOMENDAÇÃO 1:**

Critérios de triagem para todas as vítimas de trauma devem incluir parâmetros anatômicos, fisiológicos e de cinemática, no intuito de estratificar a gravidade das lesões e guiar as decisões relativas ao tipo de transporte e destino do paciente, como utilizado no Fluxograma de Triagem de Vítimas de Trauma do CDC – 2011  
(Altamente recomendado, baixo nível de evidência)

**RECOMENDAÇÃO 2a:**

Socorristas não devem ser obrigados a consultar a regulação médica para acionar o Resgate Aeromédico, para pacientes que apresentem parâmetros fisiológicos e anatômicos sugestivos de lesões graves (critérios presentes nas etapas 1 e 2 do Fluxograma do CDC 2011)  
(Altamente recomendado, baixo nível de evidência)

**RECOMENDAÇÃO 2b:**

Para todos outros pacientes, a regulação médica deve ser consultada para orientar o tipo de transporte a ser utilizado, desde que não cause atrasos ao atendimento.  
(Baixa recomendação, nível de evidência muito baixo)

**RECOMENDAÇÃO 3a:**

Pacientes com critérios sugestivos de lesões graves (etapas 1 e 2 do Fluxograma do CDC 2011) devem ser transportados ao centro de trauma por via aérea se houver significativa redução de tempo de atendimento, em comparação ao transporte terrestre.  
(Baixa recomendação, nível de evidência muito baixo)

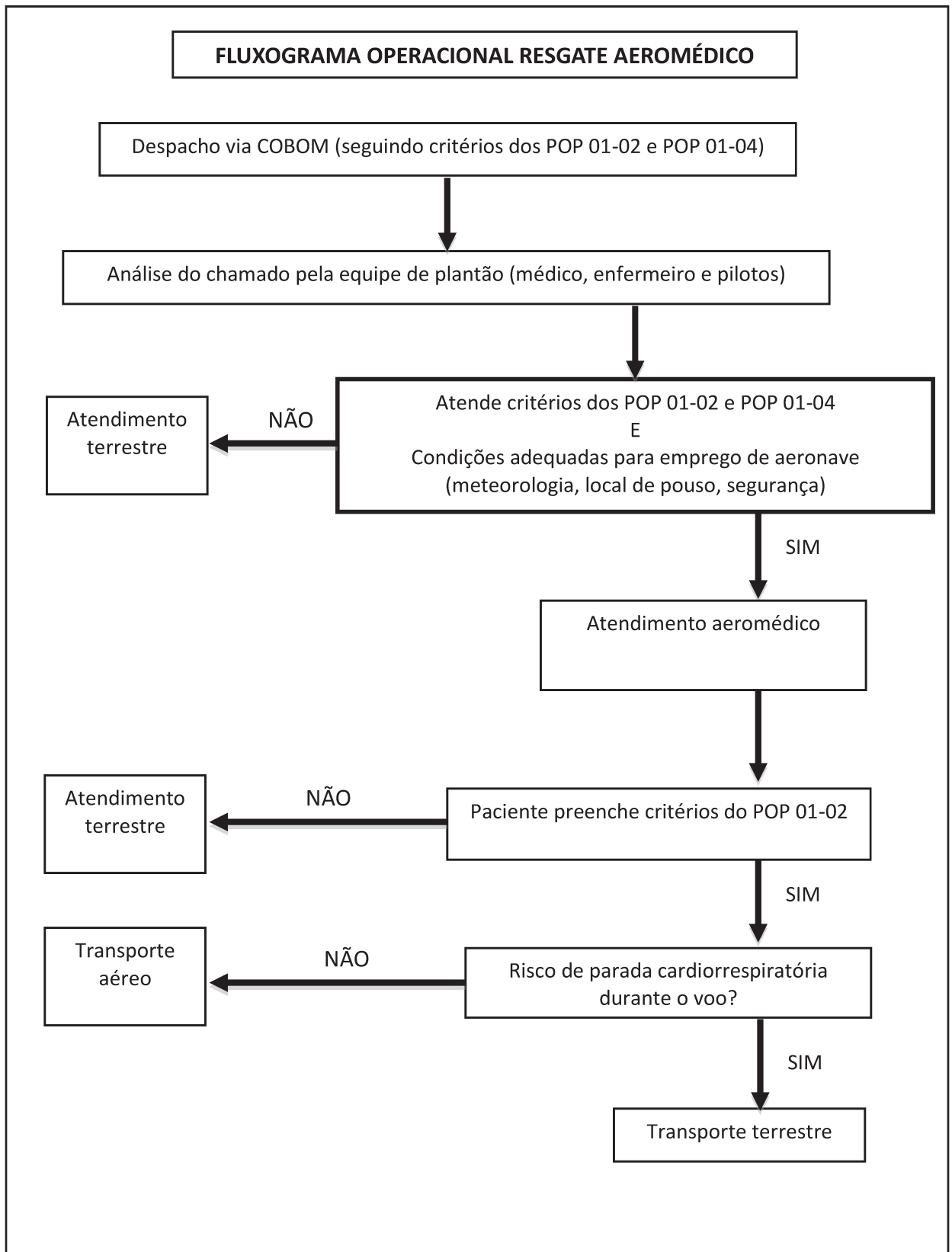
**RECOMENDAÇÃO 3b:**

Para todos outros pacientes deve ser usado o transporte ao hospital adequado por via terrestre, desde que o sistema permita um transporte seguro e em tempo adequado.  
(Baixa recomendação, nível de evidência muito baixo)

---

---

Adaptado de: Thomas et al. An Evidence-based Guideline for the air medical transportation of prehospital trauma patients. *Prehospital Emergency Care*. 2014 (63).



**Figura 19:** Fluxograma de Acionamento Baseado em Evidências. Adaptado de: Thomas et al. *An Evidence-based Guideline for the air medical transportation of prehospital trauma patients. Prehospital Emergency Care. 2014 (63).*



O fluxograma sugerido por Thomas et al. possui um diferencial bastante evidente, que não está presente nos critérios da NAEMSP, mas que pode ser observado nos critérios de acionamento de RA do POP 01-04: a observação do fator “economia de tempo” (que tanto pode ser considerado no deslocamento até o local do acidente, como no deslocamento até o hospital), e do fator “impossibilidade de atendimento por via terrestre”. Esses dois critérios estão elencados no POP 01-04 do Corpo de Bombeiros, e podem auxiliar no “refinamento” da triagem, servindo como fatores de restrição ao emprego desnecessário do RA.

Outro aspecto chave no acionamento correto das equipes de RA, além de protocolos bem estabelecidos, é o serviço de regulação médica, fato abordado por Coats e Newton (64), que evidenciaram em seu trabalho que a presença de um indivíduo experiente (médico, ou em alguns países, paramédico) na central de regulação contribui positivamente para a acurácia do acionamento. Tal recomendação está de acordo com o sistema de regulação utilizado pelo GRAU, no qual todos os possíveis acionamentos das equipes de RA são triados previamente pelo médico e enfermeiro, bem como pela equipe de pilotos.

Para a análise da gravidade dos pacientes, além do ISS e RTS, já discutidos anteriormente, temos também um outro índice de trauma, o TRISS, que estima a chance de sobrevivência do paciente baseado nos resultados obtidos no ISS e RTS. Em nosso estudo, o TRISS calculado teve média de 78,5%, sendo que 112 pacientes (50,9%) obtiveram o valor de 99%. O alto índice de probabilidade de

sobrevida pode se dever à baixa gravidade das lesões ou aos parâmetros fisiológicos obtidos estarem próximos da normalidade, bem como aos dois fatores associados. Lembrando que dos 220 pacientes de nosso estudo, 98 (44,5%) apresentaram ISS menor ou igual a 15, e 123 (55,9%) tiveram escore RTS de 7,84. Sendo assim, podemos ver que a proporção de pacientes atendidos portadores de lesões não graves e com alta probabilidade de sobrevida é bastante significativa, algo em torno de 50%.

Ainda analisando a gravidade dos pacientes, temos que 117 deles (53,2%) foram operados após admissão, e 18 (8,2%) foram submetidos a tratamento não operatório de lesões de vísceras parenquimatosas abdominais. Sendo assim, temos que ao menos 135 pacientes (61,4%) necessitaram de cuidados e procedimentos especializados em nível intra-hospitalar, tendo justificado seu transporte ao centro de referência em trauma.

Do total de vítimas atendidas, ocorreu óbito em 35 (15,9%), sendo que dessas, 12 (34,3%) faleceram em até seis horas após a chegada no pronto-socorro. Apesar da presença de muitos pacientes com alta chance de sobrevida, 44 vítimas (20% do total) obtiveram TRISS < 50%, sendo que destes 22 (50%) evoluíram a óbito. Houve ainda 13 óbitos em pacientes com TRISS superior a 50%. Dos pacientes que evoluíram a óbito, 11 foram submetidos a cirurgias, e 24 faleceram sem serem operados. Dos 18 pacientes submetidos a TNO, 14 receberam alta. A evolução para óbito dos pacientes com TRISS inferior a 50% pode ser considerada como “esperada”, bem como os óbitos ocorridos antes de

seis horas de admissão hospitalar, chamados de óbitos imediatos, podem ser considerados como inevitáveis.

Do total de pacientes admitidos, 185 (84,1%) receberam alta, sendo que 44 (23,7%) deixaram o hospital em menos de 24 horas, e 65 (29,5%) obtiveram alta hospitalar sem serem operados ou submetidos a tratamento não operatório de lesões abdominais.

Dos que receberam alta, 29 (24%) apresentaram ISS superior a 25, e 11 (9,1%) obtiveram TRISS inferior a 50%, o que evidencia uma parcela de pacientes com boa evolução, apesar de terem sofrido lesões graves e terem baixa chance de sobrevida, de acordo com os índices de trauma. Não podemos, contudo, com as informações de que dispomos, afirmar se a boa evolução desses pacientes deveu-se ao tratamento recebido na fase pré ou intra-hospitalar.

Também não temos como concluir se o uso do transporte aéreo contribuiu para a sobrevida dessas vítimas. Tais afirmativas não são o escopo desse trabalho, e necessitam de estudos específicos para serem confirmadas.

A relação entre a sobrevida dos pacientes e o atendimento e transporte por equipes de RA já foi objeto de diversos estudos. Todos eles comparam os serviços de RA com as equipes de atendimento terrestre, considerando essas últimas o modelo padrão e tradicional de atendimento.

Alguns autores, como de Jongh et al. (65) não conseguiram demonstrar vantagem em relação à sobrevida dos pacientes atendidos por RA, obtendo até

um resultado, apesar de estatisticamente não significativo, negativo em relação ao prognóstico dos pacientes com TCE atendidos por equipes de RA, tendo atribuído tal fato ao tempo prolongado na cena do acidente (média de 38 minutos para RA e 14 minutos para terrestre). Talving et al. (66), em uma análise retrospectiva de dez anos de vítimas de trauma levadas a um centro de trauma em Los Angeles, também não obteve diferença significativa entre a mortalidade dos pacientes atendidos por RA e por equipes terrestres.

A maioria dos trabalhos publicados, no entanto, aponta para resultados positivos, sobre vários aspectos analisados (67-72).

Thomas et al. (73) realizaram um estudo multicêntrico envolvendo 16.699 pacientes vítimas de trauma contuso, em cinco centros de trauma nível 1 nos Estados Unidos. Concluiu, após análise multivariada, que o transporte por helicóptero estava associado ao aumento de sobrevida.

Brown et al. (74), em 2010, publicaram uma análise de 258.387 vítimas de trauma, utilizando dados do Banco de Dados de Trauma dos Estado Unidos (*National Trauma Data Bank-NTDB*), e concluíram que os pacientes atendidos por RA tinham maior gravidade e necessitavam de mais recursos hospitalares do que os atendidos por equipes terrestres, e que apesar disso o transporte por helicóptero, após análise e ajuste de variáveis, foi um fator preditivo positivo de sobrevida e de alta hospitalar. Outro estudo utilizando o NTDB foi publicado por Galvagno et al. (75), que analisaram os dados de 223.475 pacientes, e também evidenciou maior gravidade nos pacientes atendidos por RA (utilizando o ISS

como parâmetro), bem como uma maior chance de sobrevida e alta hospitalar para esses pacientes.

A relação custo-efetividade também foi questionada por alguns autores. Delgado et al. (76), em seus trabalhos, concluíram que o Resgate Aeromédico necessitaria promover uma redução de 15% na mortalidade dos pacientes, para se tornar custo-efetivo em relação ao atendimento terrestre. Taylor et al. (77), em uma revisão sistemática, encontraram diversos artigos relatando custo-efetividade positiva para o uso de RA, porém, devido à heterogeneidade metodológica dos estudos e às grandes diferenças entre os diversos sistemas de saúde em que os serviços de RA estão inseridos, não puderam concluir que a relação seria positiva no geral.

Uma revisão da Cochrane publicada por Galvagno et al. (78), analisando 25 estudos sobre RA, com objetivo de determinar a associação entre o uso do transporte aéreo e a diminuição da morbimortalidade, não foi capaz de concluir que houve benefício na utilização desse recurso. Isso se deveu ao fraco nível de evidência presente nos trabalhos publicados, todos com metodologias muito distintas e não randomizados.

## *6. Conclusões*

---

- O resgate aeromédico é uma importante ferramenta nos sistemas de atendimento a traumatizados, e já tem sua posição consolidada em muitos países ao redor do mundo.
- Apesar de sua ampla utilização, questões ainda permanecem em aberto acerca do real benefício desse recurso, e da melhor maneira de empregá-lo. Há poucas evidências científicas sólidas que demonstrem vantagens no emprego de helicópteros em atividade de APH, porém diversos estudos já evidenciaram resultados positivos quando esse comparado ao APH por via terrestre.
- O serviço de RA na cidade de Campinas é o primeiro a ser implantado em uma base no interior do estado de São Paulo, e apesar de não ter um volume de atendimento elevado, quando comparado aos serviços norte-americanos ou europeus, apresenta resultados bastante semelhantes a esses, e em alguns casos até melhores, quando analisados os índices de gravidade dos pacientes, tempo-resposta e evolução.
- Houve um elevado índice de supertriagem, fato que demonstra a necessidade de se aperfeiçoarem os critérios de triagem e acionamento, bem como de se

intensificar o treinamento e familiarização das equipes de emergência em relação a esses protocolos.

- Apesar do foco do presente estudo não ser a análise de influência do RA na sobrevivência, nem a comprovação de sua custo-efetividade, resultados como os descritos acima servem de estímulo para um estudo específico e mais aprofundado sobre o assunto, a fim de determinar quais e de que maneira os fatores envolvidos no contexto do RA (tempo-resposta, presença de equipe médica especializada, transporte ao centro de referência, entre outros) podem influenciar no prognóstico e evolução dos pacientes atendidos.

## ***7. Referências Bibliográficas***

---

1. World Health Organization. World health statistics 2013. Geneva: World Health Organization; 2013.
2. DATASUS. Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM: Ministério da Saúde; 2014 [cited 2014 22/04/2014]. Available from: [www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br).
3. Clark DE, Qian J, Sihler KC, Hallagan LD, Betensky RA. The distribution of survival times after injury. *World J Surg* 2012; 36(7):1562-70.
4. Sauaia A, Moore FA, Moore EE, Moser KS, Brennan R, Read RA, et al. Epidemiology of trauma deaths: a reassessment. *J Trauma*. 1995; 38(2):185-93.
5. Scarpelini S. A organização do atendimento às urgências e trauma. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 2007; 40(3):315-20.
6. King B, Jatoi I. The mobile Army surgical hospital (MASH): a military and surgical legacy. *J Nat Med Assoc* 2005; 97(5):648-56.
7. Taran S. The Scoop and Run Method of Pre-clinical Care for Trauma Victims. *McGill journal of medicine : MJM : an international forum for the advancement of medical sciences by students*. 2009;12(2):73.
8. Cooke MW. How much to do at the accident scene? *BMJ*. 1999;319(7218):1150.



9. Brasil. Regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência. Portaria no. 2.048 GM/MS, 05 nov 2002. In: Saúde Md, editor. Ministério da Saúde Secretaria de Atenção à Saúde. Brasília2003.
10. Blackwell TH, Kaufman JS. Response time effectiveness: comparison of response time and survival in an urban emergency medical services system. *Academic emergency medicine : official J Soc Acad Emerg Med* 2002; 9(4): 288-95.
11. McNicholl BP. The golden hour and prehospital trauma care. *Injury.* 1994;25(4):251-4.
12. Dorland P, Nanney J, Center of Military History. *Dust off : Army aeromedical evacuation in Vietnam.* Washington, D.C.: Center of Military History For sale by the Supt. of Docs., U.S. G.P.O.; 1982. vi, 134 p.
13. Hurd WW, Jernigan JG. *Aeromedical evacuation : management of acute and stabilized patients.* New York: Springer; 2003. xv, 373 p.
14. Hoyt EP. *Whirlybirds; the story of helicopters.* 1st ed. Garden City, N.Y.,: Doubleday; 1961. 57 p.
15. Spenser JP. *Whirlybirds : a history of the U.S. helicopter pioneers.* Seattle: University of Washington Press in association with Museum of Flight; 1998. xii, 497 p.
16. Smith AD. *Medical air evacuation in Korea and its influence on the future.* *Military surgeon.* 1952; 110(5):323-32.
17. Whitcomb DD. *Call sign "Dustoff" : a history of U.S. Army aeromedical evacuation from Conception to Hurricane Katrina.* Frederick, MD: Borden Institute; 2011. cxxix, 351 p.

18. Cowley RA, Hudson F, Scanlan E, Gill W, Lally RJ, Long W, et al. An economical and proved helicopter program for transporting the emergency critically ill and injured patient in Maryland. *J trauma*. 1973; 13(12):1029-38.
19. Nicholl JP, Brazier JE, Snooks HA. Effects of London helicopter emergency medical service on survival after trauma. *BMJ*. 1995; 311(6999):217-22.
20. Snooks HA, Nicholl JP, Brazier JE, Lees-Mlanga S. The costs and benefits of helicopter emergency ambulance services in England and Wales. *J Public Health Med* 1996; 18(1):67-77.
21. Struck MF, Weber S. The historical development of helicopter emergency medical services in the German Democratic Republic. *Air MJ* 2010; 29(6):294-9.
22. Nardi G, Massarutti D, Muzzi R, Kette F, De Monte A, Carnelos GA, et al. Impact of emergency medical helicopter service on mortality for trauma in north-east Italy. A regional prospective audit. *European journal of emergency medicine : official J Eur Soc Emerg Med* 1994;1(2):69-77.
23. Malacrida RL, Anselmi LC, Genoni M, Bogen M, Suter PM. Helicopter mountain rescue of patients with head injury and/or multiple injuries in southern Switzerland 1980-1990. *Injury*. 1993;24(7):451-3.
24. Matsumoto H, Mashiko K, Hara Y, Sakamoto Y, Kutsukata N, Takei K, et al. Effectiveness of a "doctor-helicopter" system in Japan. *IMAJ*. 2006;8(1):8-11.
25. Bartolacci RA, Munford BJ, Lee A, McDougall PA. Air medical scene response to blunt trauma: effect on early survival. *Med J Australia*. 1998; 169(11-12):612-6.
26. São Paulo. Governo do Estado de São Paulo. Secretaria de Segurança Pública. Diário Oficial do Estado. Resolução Conjunta SS-SSP-42. Sect. Executivo I, pag 14, 23 de maio (1989).

27. São Paulo. Governo do Estado de São Paulo. Diário Oficial do Estado. Secretaria de Estado da Saúde. Regulamento para o Sistema de Resgate a Acidentados. Sect. Executivo I, pag 23, 06 de dezembro (1989).
28. Martini A, Rozolen Jr P. Atendimento pré-hospitalar no Brasil e no mundo: histórico. In: Feriani G, Ribera J, Damasceno M, Rozolen Jr P, Cardoso R, editors. Pré-Hospitalar GRAU. Barueri, SP: Editora Manole; 2013. p. 3-12.
29. Cardoso R, da Costa L, Lisak S. Resgate Aeromédico. In: Fraga G, Sevá Pereira G, Lopes L, editors. Atualidades em Clínica Cirúrgica - Intergatsro e Trauma Edição 2011. São Paulo: Editora Atheneu; 2011. p. 53-62.
30. Schweitzer G, Nascimento ERPd, Moreira AR, Bertoncello KCG. Protocolo de cuidados de enfermagem no ambiente aeroespacial a pacientes traumatizados: cuidados antes do voo. Rev Bras Enf 2011; 64:1056-66.
31. Schweitzer G, Nascimento ERPd, Nascimento KCd, Moreira AR, Bertoncello KCG. Protocolo de cuidados de enfermagem no ambiente aeroespacial  pacientes traumatizados: cuidados durante e após o voo. Texto & Contexto - Enfermagem. 2011;20:478-85.
32. Rocha PK, Prado MLd, Radünz V, Wosny AdM. Assistência de enfermagem em serviço pré-hospitalar e remoção aeromédica. Rev Bras Enf 2003;56:695-8.
33. Scuiasiato DR, Boffi LV, Rocha RdRd, Montezeli JH, Bordin MT, Peres AM. Compreensão de enfermeiros de bordo sobre seu papel na equipe multiprofissional de transporte aeromédico. Rev Bras Enf 2012; 65:614-20.
34. Passos IPBD, Toledo VP, Duran ECM. Transporte aéreo de pacientes: análise do conhecimento científico. Rev Bras Enf 2011; 64:1127-31.
35. Nardoto E, Diniz J, da Cunha C. Perfil da vítima atendida pelo Serviço Pré-hospitalar Aéreo de Pernambuco. Rev Bras Enf USP. 2011; 45(1):237-42.

36. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the Trauma Score. *J Trauma* 1989; 29(5):623-9.
37. Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Jr., Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974; 14(3):187-96.
38. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. *J Trauma* 1987; 27(4):370-8.
39. American Association for Automotive Medicine. Committee on Injury Scaling., States JD. The abbreviated injury scale : AIS-80. 1980 revision. ed. Morton Grove, IL: American Association for Automotive Medicine; 1980. 57 p. (p. blank) p.
40. Gennarelli TA, American Association for Automotive Medicine. Committee on Injury Scaling. Abbreviated injury scale. 1985 revision. ed. Arlington Heights, IL, USA: Am Assoc Autom Med; 1985. 80 p.
41. Copes WS, Champion HR, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Bain LW. The Injury Severity Score revisited. *J Trauma* 1988; 28(1):69-77.
42. American College of Surgeons. Committee on Trauma. Resources for optimal care of the injured patient. Chicago, Ill.: American College of Surgeons, Committee on Trauma; 1990. iii, 79 p.
43. Mulholland SA, Cameron PA, Gabbe BJ, Williamson OD, Young K, Smith KL, et al. Prehospital prediction of the severity of blunt anatomic injury. *J Trauma* 2008; 64(3):754-60.
44. Mango N, Garthe E. Statewide tracking of crash victims' medical system utilization and outcomes. *J Trauma* 2007; 62(2):436-60.

45. Hinkelbein J, Schwalbe M, Neuhaus C, Wetsch WA, Genzwurker HV. Incidents, accidents and fatalities in 40 years of German helicopter emergency medical system operations. *Eur J Anaesth* 2011; 28(11):766-73.
46. Chesters A, Grieve PH, Hodgetts TJ. A 26-year comparative review of United Kingdom helicopter emergency medical services crashes and serious incidents. *J Trauma.Acute Care Surg.* 2014; 76(4):1055-60.
47. Sasser SM, Hunt RC, Faul M, Sugerman D, Pearson WS, Dulski T, et al. Guidelines for field triage of injured patients: recommendations of the National Expert Panel on Field Triage, 2011. *MMWR Recommendations and reports : Morbidity and mortality weekly report Recommendations and reports / Centers for Disease Control.* 2012;61(RR-1):1-20.
48. Faul M, Wald MM, Sullivent EE, Sasser SM, Kapil V, Lerner EB, et al. Large cost savings realized from the 2006 Field Triage Guideline: reduction in overtriage in U.S. trauma centers. *Prehospital emergency care : official journal of the National Association of EMS Physicians and the National Association of State EMS Directors.* 2012;16(2):222-9.
49. Black JJM. Appropriate use of helicopters to transport trauma patients from incident scene to hospital in the United Kingdom: an algorithm. *Emerg Med J* 2004; 21(3):355-61.
50. Ringburg AN, de Ronde G, Thomas SH, van Lieshout EM, Patka P, Schipper IB. Validity of helicopter emergency medical services dispatch criteria for traumatic injuries: a systematic review. *Prehospital emergency care : official J Nat Assoc EMS Phys Nat Assoc State EMS Directors* 2009;13(1):28-36.
51. Floccare DJ, Stuhlmiller DF, Braithwaite SA, Thomas SH, Madden JF, Hankins DG, et al. Appropriate and safe utilization of helicopter emergency medical services: a joint position statement with resource document. *Prehospital emergency care : official J Nat Assoc EMS Phys Natl Assoc State EMS Directors.* 2013;17(4):521-5.

52. Doucet J, Bulger E, Sanddal N, Fallat M, Bromberg W, Gestring M, et al. Appropriate use of helicopter emergency medical services for transport of trauma patients: guidelines from the Emergency Medical System Subcommittee, Committee on Trauma, American College of Surgeons. *J Trauma Acute Care Surg* 2013;75(4):734-41.
53. Champion HR, Sacco WJ, Carnazzo AJ, Copes W, Fouty WJ. Trauma Score. *Critical Care Med* 1981; 9(9):672-6.
54. Diaz MA, Hendey GW, Bivins HG. When Is the Helicopter Faster? A Comparison of Helicopter and Ground Ambulance Transport Times. *The J Trauma Injury, Infection, and Critical Care*. 2005; 58(1):148-53.
55. Gerritse BM, Schalkwijk A, Pelzer BJ, Scheffer GJ, Draaisma JM. Advanced medical life support procedures in vitally compromised children by a helicopter emergency medical service. *BMC Emerg Med* 2010;10:6.
56. Frankema SP, Ringburg AN, Steyerberg EW, Edwards MJ, Schipper IB, van Vugt AB. Beneficial effect of helicopter emergency medical services on survival of severely injured patients. *Brith J Surgery* 2004; 91(11):1520-6.
57. Ringburg AN, Spanjersberg WR, Frankema SP, Steyerberg EW, Patka P, Schipper IB. Helicopter emergency medical services (HEMS): impact on on-scene times. *J Trauma* 2007; 63(2):258-62.
58. Dissmann PD, Le Clerc S. The experience of Teesside helicopter emergency services: doctors do not prolong prehospital on-scene times. *EMJ* 2007; 24(1):59-62.
59. Melton JT, Jain S, Kendrick B, Deo SD. Helicopter Emergency Ambulance Service (HEAS) transfer: an analysis of trauma patient case-mix, injury severity and outcome. *Ann Royal Coll Surg Engl* 2007; 89(5):513-6.

60. Taylor CB, Curtis K, Jan S, Newcombe M. Helicopter emergency medical services (HEMS) over-triage and the financial implications for major trauma centres in NSW, Australia. *BMC Emerg Med* 2013;13:11.
61. Shatney CH, Homan SJ, Sherck JP, Ho CC. The utility of helicopter transport of trauma patients from the injury scene in an urban trauma system. *J Trauma* 2002; 53(5):817-22.
62. Bledsoe BE, Wesley AK, Eckstein M, Dunn TM, O'Keefe MF. Helicopter scene transport of trauma patients with nonlife-threatening injuries: a meta-analysis. *J Trauma* 2006;60(6):1257-65; discussion 65-6.
63. Thomas SH, Brown KM, Oliver ZJ, Spaite DW, Lawner BJ, Sahni R, et al. An Evidence-based Guideline for the air medical transportation of prehospital trauma patients. *Prehospital emergency care : official J Nat Assoc EMS Phys Nat Assoc State EMS Directors* 2014;18 Suppl 1:35-44.
64. Coats TJ, Newton A. Call selection for the Helicopter Emergency Medical Service: implications for ambulance control. *J Royal Soc Med* 1994; 87(4):208-10.
65. de Jongh MA, van Stel HF, Schrijvers AJ, Leenen LP, Verhofstad MH. The effect of Helicopter Emergency Medical Services on trauma patient mortality in the Netherlands. *Injury*. 2012; 43(9):1362-7.
66. Talving P, Teixeira PG, Barmparas G, DuBose J, Inaba K, Lam L, et al. Helicopter evacuation of trauma victims in Los Angeles: does it improve survival? *World J Surg* 2009; 33(11):2469-76.
67. Andruszkow H, Lefering R, Frink M, Mommsen P, Zeckey C, Rahe K, et al. Survival benefit of helicopter emergency medical services compared to ground emergency medical services in traumatized patients. *Critical Care* 2013; 17(3):R124.


68. Biewener A, Aschenbrenner U, Rammelt S, Grass R, Zwipp H. Impact of helicopter transport and hospital level on mortality of polytrauma patients. *J Trauma* 2004;56(1):94-8.
69. Giannakopoulos GF, Kolodzinskyi MN, Christiaans HM, Boer C, de Lange-de Klerk ES, Zuidema WP, et al. Helicopter Emergency Medical Services save lives: outcome in a cohort of 1073 polytraumatized patients. *European journal of emergency medicine : official J Eur Soc Emerg Med* 2013; 20(2):79-85.
70. Stewart KE, Cowan LD, Thompson DM, Sacra JC, Albrecht R. Association of direct helicopter versus ground transport and in-hospital mortality in trauma patients: a propensity score analysis. *Academic emergency medicine : official J Soc Acad Emerg Med* 2011; 18(11):1208-16.
71. Sullivent EE, Faul M, Wald MM. Reduced mortality in injured adults transported by helicopter emergency medical services. *Prehospital emergency care : official J Nat Assoc EMS Phys Nat Assoc State EMS Directors*. 2011; 15(3):295-302.
72. Hannay RS, Wyrzykowski AD, Ball CG, Laupland K, Feliciano DV. Retrospective review of injury severity, interventions and outcomes among helicopter and nonhelicopter transport patients at a Level 1 urban trauma centre. *Canadian J Surg J Canadien Chir* 2014;57(1):49-54.
73. Thomas SH, Harrison TH, Buras WR, Ahmed W, Cheema F, Wedel SK. Helicopter transport and blunt trauma mortality: a multicenter trial. *J Trauma*. 2002; 52(1):136-45.
74. Brown JB, Stassen NA, Bankey PE, Sangosanya AT, Cheng JD, Gestring ML. Helicopters and the civilian trauma system: national utilization patterns demonstrate improved outcomes after traumatic injury. *J Trauma*. 2010; 69(5):1030-4; discussion 4-6.



75. Galvagno SM, Jr., Haut ER, Zafar SN, Millin MG, Efron DT, Koenig GJ, Jr., et al. Association between helicopter vs ground emergency medical services and survival for adults with major trauma. *JAMA* 2012; 307(15):1602-10.
76. Delgado MK, Staudenmayer KL, Wang NE, Spain DA, Weir S, Owens DK, et al. Cost-effectiveness of helicopter versus ground emergency medical services for trauma scene transport in the United States. *Ann Emerg Med* 2013; 62(4):351-64 e19.
77. Taylor CB, Stevenson M, Jan S, Middleton PM, Fitzharris M, Myburgh JA. A systematic review of the costs and benefits of helicopter emergency medical services. *Injury*. 2010; 41(1):10-20.
78. Galvagno SM, Jr., Thomas S, Stephens C, Haut ER, Hirshon JM, Floccare D, et al. Helicopter emergency medical services for adults with major trauma. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2013;3:CD009228.

# 8. Anexos

## 8.1. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

 **FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**  
[www.fcm.unicamp.br/pesquisa/etica/index.html](http://www.fcm.unicamp.br/pesquisa/etica/index.html)

CEP: 02/02/11  
(Grupo III)

**PARECER CEP: N° 1257/2010** (Este n° deve ser citado nas correspondências referente a este projeto).  
CAAE: 0987.0.146.000-10

**I - IDENTIFICAÇÃO:**

PROJETO: “**PERFIL DOS PACIENTES ATENDIDOS PELO SERVIÇO AEROMÉDICO DO SISTEMA RESGATE EM CAMPINAS – SP**”.  
PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Gustavo Pereira Fraga  
INSTITUIÇÃO: Hospital das Clínicas/UNICAMP  
APRESENTAÇÃO AO CEP: 13/12/2010  
APRESENTAR RELATÓRIO EM: 02/02/12 (O formulário encontra-se no *site* acima).

**II - OBJETIVOS**

Fazer uma análise dos pacientes atendidos pelo serviço aeromédico do sistema RESGATE na cidade de Campinas, traçando um perfil epidemiológico, tipo e gravidade das lesões, bem como evolução dos pacientes.

**III - SUMÁRIO**

Trata-se de um estudo prospectivo descritivo. Serão avaliados 150 pacientes (incluindo crianças e ou menores de 18 anos) atendidos pelo serviço de Resgate aeromédico de Campinas, transportados pelo helicóptero “Águia” ao Hospital de Clínicas/UNICAMP.

**IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES**

Após respostas às pendências, o projeto encontra-se adequadamente redigido e de acordo com a Resolução CNS/MS 196/96 e suas complementares, bem como a dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

**V - PARECER DO CEP**

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e complementares, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa, bem como ter aprovado a dispensa do Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, assim como todos os anexos incluídos na Pesquisa supracitada.

O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do CEP/FCM/UNICAMP e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

---

Comitê de Ética em Pesquisa - UNICAMP  
Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126  
Caixa Postal 6111  
13083-887 Campinas - SP

FONE (019) 3521-8936  
FAX (019) 3521-7187  
cep@fcm.unicamp.br

- 1 -



#### VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.1.z), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item V.3.).

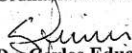
O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e)

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

#### VII - DATA DA REUNIÃO

Homologado na XII Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 21 de dezembro de 2010.

  
**Prof. Dr. Carlos Eduardo Steiner**  
PRESIDENTE do COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
FCM / UNICAMP