

*ANDRÉA DE MELO ALEXANDRE FRAGA*

*ÓBITOS POR CAUSAS EXTERNAS EM MENORES DE  
18 ANOS NA CIDADE DE CAMPINAS - SP*

*CAMPINAS*

*2012*



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**Faculdade de Ciências Médicas**

**ÓBITOS POR CAUSAS EXTERNAS EM  
MENORES DE 18 ANOS NA CIDADE DE  
CAMPINAS - SP**

**ANDRÉA DE MELO ALEXANDRE FRAGA**

Tese de Doutorado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP para obtenção do título de Doutor em Ciências, sob orientação do Prof. Dr. Joaquim Murray Bustorff-Silva.

**Campinas**  
**Unicamp**  
**2012**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR  
ROSANA EVANGELISTA PODEROÇO – CRB8/6652  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS  
UNICAMP

F842o Fraga, Andréa de Melo Alexandre, 1968 -  
Óbitos por causas externas em menores de 18 anos  
na cidade de Campinas - SP / Andréa de Melo Alexandre  
Fraga. -- Campinas, SP : [s.n.], 2012.

Orientador : Joaquim Murray Bustorff-Silva.  
Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de  
Campinas, Faculdade de Ciências Médicas.

1. Trauma. 2. Homicídio. 3. Acidentes. 4.  
Necropsia. 5. Epidemiologia. I. Bustorff-Silva, Joaquim  
Murray. II. Universidade Estadual de Campinas.  
Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em inglês:** Deaths by external causes in children under 18 years in the city of  
Campinas-SP.

**Palavra-chave em inglês:**

Trauma

Homicide

Accidents

Autopsy

Epidemiology

Área de concentração: Fisiopatologia Cirúrgica

Titulação: Doutor em Ciências

Banca examinadora:

Joaquim Murray Bustorff-Silva [Orientador]

Antônio Gonçalves de Oliveira Filho

Emílio Carlos Elias Baracat

Lucimar Aparecida Françoso

Simone de Campos Vieira Abib

Data da defesa: 16-02-2012

Programa de Pós-Graduação: Ciências

# Banca Examinadora da Defesa de Doutorado

## Andréa de Melo Alexandre Fraga

Orientador: Prof. Dr. Joaquim Murray Bustorff Silva

### Membros:

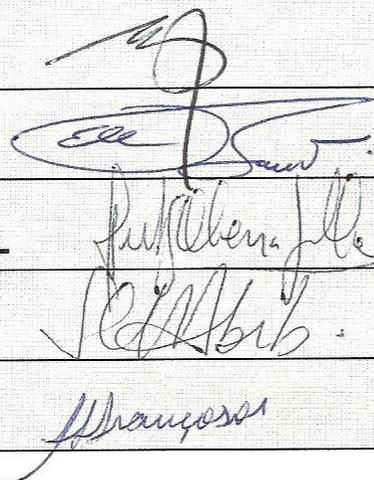
1. Prof(a). Dr(a). Joaquim Murray Bustorff Silva -

2. Prof(a). Dr(a). Emílio Carlos Elias Baracat -

3. Prof(a). Dr(a). Antonio Gonçalves de Oliveira Filho -

4. Prof(a). Dr(a). Simone de Campos Vieira Abib -

5. Prof(a). Dr(a). Lucimar Aparecida Françoso -



The image shows five handwritten signatures in blue ink, each corresponding to one of the members listed on the left. The signatures are: 1. Joaquim Murray Bustorff Silva, 2. Emílio Carlos Elias Baracat, 3. Antonio Gonçalves de Oliveira Filho, 4. Simone de Campos Vieira Abib, and 5. Lucimar Aparecida Françoso.

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

Data: 16/02/2012

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, José Edvaldo (in memorian) e Sônia,  
exemplos de amor e cumplicidade.*

*Ao meu marido Gustavo,  
incansável incentivador, grande professor, catequizador,  
desbravador e minha inspiração.*

*Aos meus filhos, Isadora e Felipe,  
minhas eternas “crianças”, sempre aptos a transformar  
minhas inseguranças em estímulo para continuar a trajetória.*

## AGRADECIMENTOS

---

Ao Prof. Dr. Joaquim M. Bustorff-Silva, meu orientador, por sua valiosa contribuição científica, acadêmica e, principalmente, pela confiança em me aceitar como aluna em sua disciplina.

Ao Prof. Dr. Raul Coimbra, grande amigo, mestre, incentivador e idealizador deste tema, por ter sempre a palavra certa nos momentos difíceis da vida.

À Prof<sup>ª</sup>. Dra. Marilisa B. A. Barros, por sua imensurável ajuda na elaboração deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Emílio Carlos Elias Baracat, professor e amigo que, em seu exemplo de docência e dedicação, me fez trilhar os caminhos da urgência e emergência.

À Prof<sup>ª</sup>. Dra. Mariana Porto Zambon, grande amiga, por me fazer acreditar novamente que seria possível.

Ao Dr. Marcelo Conrado dos Reis, pelo grande auxílio técnico e por me fazer acreditar que a urgência e emergência ainda pode ser uma especialidade viável.

Ao Prof. Dr. Ricardo Mendes Pereira, por sua valiosa contribuição e amizade.

À Thaís Marconi Fernandez, minha aluna, pela grande colaboração, disponibilidade e eficiência na coleta dos dados.

Aos amigos da UER-Ped, Dra. Roberta Vacari, Dr. Fernando Belluomini, Dr. Marcelo B. Brandão, Dra. Rachel A. Queiroz, pela amizade e convivência no dia- a- dia.

Aos Docentes, médicos e equipe multidisciplinar da Enfermaria de pediatria, por me criarem oportunidades de aprendizado e enriquecimento de conhecimento.

Às minhas irmãs Alexandra e Ana Beatriz e aos meus cunhados Giancarlo e André, por estarem sempre disponíveis em qualquer hora e situação.

Aos meus avós, Fortunato e Mafalda, por nunca me cobrarem a presença e estarem sempre de braços abertos.

À Sra Marlene, minha querida sogra, por estar sempre presente e nunca me negar auxílio.

. Aos demais parentes, amigos e profissionais que atuam na instituição onde trabalho, por me estimularem a atingir as metas propostas.

*“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo,  
qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim”.*

***Chico Xavier***

## SUMÁRIO

---

	<i>PÁG.</i>
<b>RESUMO</b> .....	<i>xiii</i>
<b>ABSTRACT</b> .....	<i>xv</i>
<b>1 - INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>2 - OBJETIVOS</b> .....	25
2.1. - Objetivo geral .....	26
2.2. - Objetivos específicos .....	26
<b>3 - MÉTODO</b> .....	27
3.1 - Local do estudo .....	28
3.2 - População de referência .....	29
3.3 - População de estudo .....	29
3.4 - Tipo de estudo .....	29
3.5 - Coleta dos dados .....	29
3.6 - Variáveis estudadas .....	30
3.7 - Aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa .....	32
3.8 - Análise estatística .....	32
<b>4 - RESULTADOS</b> .....	33
<b>5 - DISCUSSÃO</b> .....	44
<b>6 - CONCLUSÕES</b> .....	52
<b>7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	54
<b>8 - ANEXOS</b> .....	62

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

---

APH	Atendimento pré-hospitalar
BO	Boletim de ocorrência
CID	Classificação Internacional de Doenças
CNT	Código Nacional de Trânsito
CPP	Código de Processo Penal
EPML	Equipe de perícias médico-legais
EUA	Estados Unidos da América
FCM	Faculdade de Ciências Médicas
FPAF	Ferimento por projétil de arma de fogo
HC	Hospital de Clínicas
IML	Instituto Médico Legal
OMS	Organização Mundial da Saúde
MS	Ministério da Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
PM	Polícia Militar
RMC	Região Metropolitana de Campinas
SAMU	Sistema de Atendimento Móvel de Urgência
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SP	São Paulo
SUS	Sistema Único de Saúde
UER-Ped	Unidade de Emergência Referenciada Pediátrica
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas

## LISTA DE TABELAS

---

	<i><b>PÁG.</b></i>
<b>Tabela 1</b> - Número total de óbitos na população de menores de 18 anos, distribuídos por faixa etária, de acordo com os mecanismos de trauma por causas externas, no município de Campinas, no período de 2001 a 2008.	39
<b>Tabela 2</b> - Número total de óbitos na população de menores de 18 anos, distribuídos por faixa etária, de acordo com a intenção do óbito, no município de Campinas, no período de 2001 a 2008.	43

## *LISTA DE GRÁFICOS*

---

	<i>PÁG.</i>
<b>Gráfico 1</b> - Coeficientes de mortalidade segundo o tipo de causa externa no município de Campinas, de 1990 a 2008.	20
<b>Gráfico 2</b> - Número total de óbitos por causas externas, no município de Campinas, na população em geral e em menores de 18 anos, no período de 2001 a 2008.	34
<b>Gráfico 3</b> - Número total e porcentagem de óbitos da população de menores de 18 anos por causas externas, no município de Campinas, no período de 2001 a 2008.	35
<b>Gráfico 4</b> - Número total e porcentagem de óbitos em relação aos grupos etários na população de menores de 18 anos por causas externas, no município de Campinas, no período de 2001 a 2008.	36
<b>Gráfico 5</b> - Número total de óbitos na população de menores de 18 anos, de acordo com os mecanismos de trauma por causas externas mais prevalentes, no município de Campinas, no período de 2001 a 2008.	37
<b>Gráfico 6</b> - Porcentagem de óbitos na população de menores de 18 anos, de acordo com os mecanismos de trauma por causas externas mais prevalentes, no município de Campinas, no período de 2001 a 2008.	38
<b>Gráfico 7</b> - Número total de óbitos na população de menores de 18 anos, distribuídos por faixa etária de acordo com os mecanismos de trauma por causas externas mais prevalentes, no município de Campinas, no período de 2001 a 2008.	40

- Gráfico 8** - Número total de óbitos na população de menores de 18 anos, distribuídos por faixa etária de acordo com o tipo de acidente de trânsito, no município de Campinas, no período de 2001 a 2008. 41
- Gráfico 9** - Número total de óbitos na população de menores de 18 anos, distribuídos de acordo com o momento e o local do óbito, no município de Campinas, no período de 2001 a 2008. 42
- Gráfico 10** - Número total de óbitos na população de menores de 18 anos, distribuído de acordo com mecanismo de trauma e o momento do óbito, no município de Campinas, no período de 2001 a 2008. 43



RESUMO

A doença trauma é considerada, mundialmente, a primeira causa de óbito na população entre um e 44 anos de idade. Entre as causas de trauma incluem-se os acidentes e a violência, correspondendo a causas externas intencionais ou não intencionais. Na infância, as principais causas externas que cursam com óbito em países desenvolvidos, estão relacionadas a acidentes de trânsito, seguidas por afogamento.

O objetivo deste estudo retrospectivo baseado em laudos de necropsia foi descrever o perfil epidemiológico de óbitos por causas externas em menores de 18 anos de idade na cidade de Campinas, Brasil, no período entre 2001 e 2008.

Entre os 2170 óbitos observados em menores de 18 anos, independente da causa, constatou-se que 530 foram por causas externas, com predomínio do sexo masculino, na proporção de 3.4:1.

Houve um predomínio de óbitos no grupo etário de 10-17 anos (76%). O principal mecanismo observado foi ferimento por projétil de arma de fogo (FPAF - 47%). No período entre 2005-2008, houve uma diminuição no número de óbitos em consequência da redução dos homicídios. Outros mecanismos frequentes foram acidentes relacionados a trânsito (26%; sendo a maioria vítima de atropelamento - 57,2%) seguido por afogamento (10,4%). Asfixia/sufocação foi o mecanismo de morte em 72% dos casos com idade inferior a um ano; afogamento predominou entre 1-4 anos (30,8%); acidentes relacionados a trânsito foram frequentes nos grupos de 5-9 anos (56%) e de 10-14 anos (40,4%) e FPAF teve a maior incidência (68%) no grupo 14-17 anos. Cinquenta e um por cento dos óbitos ocorreram na própria casa e 15%, durante o atendimento pré hospitalar.

Conclui-se que houve um predomínio de óbitos em crianças e adolescentes do sexo masculino, na faixa etária de 15-17 anos, principalmente por FPAF, sendo homicídio a intenção predominante.



# ABSTRACT

Trauma disease is considered the first cause of death worldwide in the population from 1 to 44 years of age. Among trauma causes are accidents and violence, comprising intentional and non-intentional external causes. In childhood, in developed countries, the major external causes resulting in death are traffic accidents, followed by drowning.

This retrospective study based in autopsy examinations describes the epidemiology profile of death by external causes in individuals younger than 18 years from 2001 to 2008 in Campinas city, Brazil.

There were 2170 deaths of all causes in < 18 years, 530 of which were due to external causes, with male predominance 3.4:1.

The age distribution revealed 76% of deaths in the group 10-17 years. The most predominant trauma mechanism was firearm injuries (47%), but there was a decrease of deaths in the period 2005-2008 in consequence of homicides reduction. Other frequent mechanisms were transport related injuries (138 - 26%; pedestrian struck in 57.2% of these deaths) and drowning (55 - 10.4%). Asphyxia/suffocation was the mechanism of injury in 72% of deaths in group < 1 year; drowning (30.8%) was predominant in group 1-4; transport related deaths were frequent in the groups 5-9 (56%) and 10-14 (40.4%); and firearm had the highest frequency (68%) in the group 14-17 years. 51% of deaths occurred at the scene and 15% at the pre-hospital care.

In conclusion, there was predominance of death in children and adolescents males, between 15-17 years old, mainly by firearm mechanism, predominantly due to homicide intent.



# 1 - INTRODUÇÃO

Historicamente, em todas as sociedades, a principal causa de óbito de uma população eram as doenças infecciosas. Porém, nos últimos dois séculos após melhorias nas condições sanitárias, aprimoramento nos cuidados médicos e desenvolvimento de pesquisas tecnológicas, houve uma mudança neste perfil. Paralelamente à diminuição da mortalidade associada às doenças infecciosas, observou-se que neoplasias, doenças cardíacas e doença trauma apresentaram significativo aumento na mortalidade, sendo a última considerada em muitos países desenvolvidos, a primeira causa de óbito na população entre um e 44 anos de idade (1).

Existem várias definições na literatura para a palavra trauma. Uma delas se refere ao conjunto das perturbações causadas subitamente por um agente físico, de etiologia, natureza e extensão variadas, podendo estar situadas nos diferentes segmentos corpóreos (2). Para que uma doença ocorra, alguns itens devem interagir: um agente que cause a doença - energia; um hospedeiro na qual o agente possa residir - ser humano; um ambiente apropriado em que os dois possam interagir - local do evento. O trauma se comporta de maneira semelhante a uma doença qualquer, por exemplo, o hospedeiro pode ser um adulto jovem que, após ingerir bebida alcoólica, conduz um veículo automotor; o agente pode ser a alta velocidade em que o veículo é conduzido e o ambiente pode ser uma via pública com o asfalto molhado pela chuva. A interação desses fatores produz a doença chamada de trauma.

Independente de sua melhor definição, o fato é que o trauma é uma doença que representa um problema de saúde pública de grande magnitude no mundo.

Entre as causas de trauma incluem-se os acidentes e a violência, que configuram um conjunto de agravos à saúde, podendo ou não levar ao óbito, do qual fazem parte as causas ditas acidentais e as intencionais. Esse conjunto de eventos consta na Classificação Internacional de Doenças - CID, sob a denominação de causas externas (3).

Todos os dias, morrem, aproximadamente, 16.000 vítimas de causas externas em todo o mundo. Ainda, para cada óbito, vários milhares sofrem outras lesões, sendo que muitas destas evoluem com sequelas permanentes, causando profundas repercussões nas estruturas social, econômica e política das sociedades (4). Apesar de 90% da mortalidade relacionada a

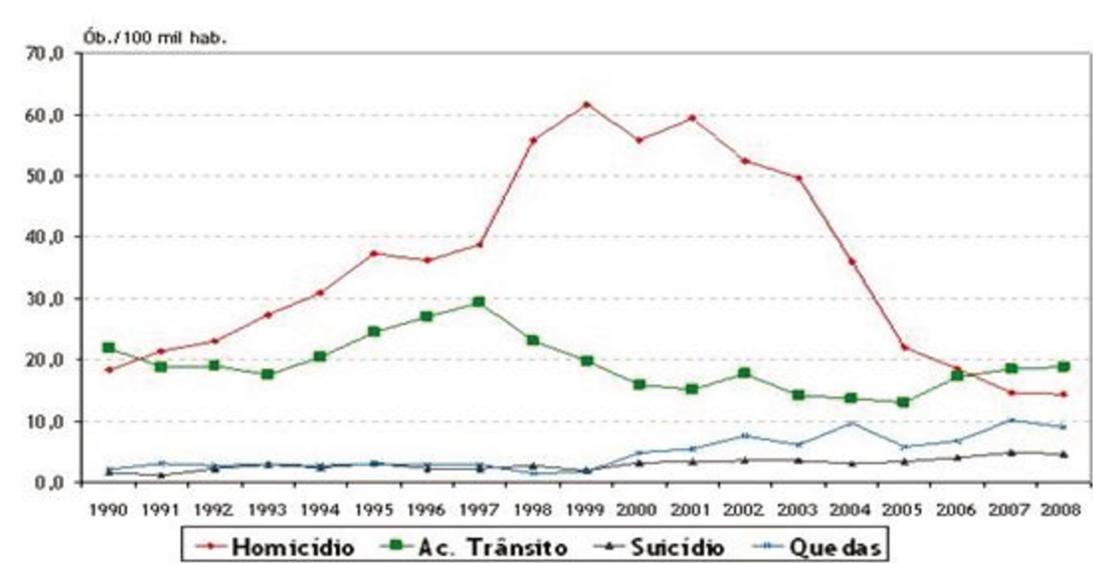
trauma ser descrita nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, nos Estados Unidos da América (EUA), essa doença também se constitui um sério problema de saúde pública. Anualmente, cerca de 60 milhões de pessoas são vítimas de traumatismos, sendo que 50% delas requerem cuidados médicos e, destas, 12% (3.500.000) necessitam de hospitalização, resultando em mais de 150.000 mortes por ano (4,5).

No Brasil vem ocorrendo uma mudança no perfil de causas de morte, notando-se um crescimento relativo e absoluto da mortalidade por causas externas. No final dos anos 70, acidentes e violência foram responsáveis por cerca de 60.000 mortes, constituindo-se, então, na quarta causa de óbito. Na década de 80, o número total de óbitos aumentou em cerca de 20%, porém as causas violentas elevaram-se em 60%. Em 1988, acidentes e violência foram responsáveis por cerca de 100.000 óbitos no país, passando a constituir a segunda causa, sendo superados apenas pelas doenças do aparelho circulatório (6,7). No ano de 2004, as causas externas foram responsáveis por 127.470 óbitos (8).

Em 2007, houve 47.707 óbitos secundários a agressões e 38.419 relacionados a acidentes de transporte. Juntos, constituem 67% do total de 131.032 óbitos por causas externas. Em 2010, esse número progrediu para 141.771, mantendo-se porcentagem semelhante em relação a acidentes relacionados a transporte e agressões (65%) (8).

Os acidentes e a violência estão nitidamente mais presentes nas áreas urbanas, onde ocorrem 75% das mortes por causas externas (9,10). Esse fato pode ser explicado pela intensificação de desigualdades sociais vividas nas grandes cidades, principalmente nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. Um exemplo dessa situação foi descrito em estudo realizado na cidade de Campinas, no interior do estado de São Paulo cuja população é estimada em um milhão de habitantes. Foram estudados 1.976 laudos de necropsias por causas externas realizadas no Instituto Medico Legal de Campinas (IML) entre janeiro de 2000 a dezembro de 2001. Observou-se que 65,5% dos óbitos foram secundários a trauma penetrante e o mecanismo principal foi projétil de arma de fogo (11).

O **Gráfico 1** demonstra o coeficiente de mortalidade segundo o tipo de causa externa no município de Campinas, no período entre 1990 a 2008 (12).



**Gráfico 1** - Coeficientes de mortalidade segundo o tipo de causa externa no município de Campinas, de 1990 a 2008.

Especificamente na faixa etária até 18 anos, em todo o mundo, ocorrem aproximadamente 875.000 óbitos secundários a causas externas a cada ano, constituindo-se na primeira causa de morte, neste grupo etário (13). No Brasil, em 2010, esse número foi de 19.800 óbitos em menores de 19 anos (14).

Entre as causas externas, trauma relacionado a acidentes de trânsito, seguido por afogamento representam as principais causa de óbito em menores de 14 anos nos EUA. Lesões intencionais, tais como maus-tratos e abuso sexual, suicídio e homicídio, também são responsáveis por significativo número de mortes nessa faixa etária (15). Em estudo realizado na cidade de San Diego (EUA), em 2008, observou-se que acidentes relacionados a trânsito foram a primeira causa de óbito em menores de 17 anos, seguido por asfixia (16).

Há uma complexa rede de fatores demográficos e socioeconômicos envolvidos nos óbitos na infância e adolescência por causas externas. Entre eles, podem ser citados: idade, sexo e status socioeconômico, sendo que os dois primeiros podem determinar o tipo e o

grau da gravidade da lesão (17). Meninos são mais sujeitos aos traumatismos e também às taxas de mortalidade mais altas. A criança é exposta a todo tipo de lesão em todos os seus períodos de desenvolvimento. Na primeira infância, quando começa a explorar seu próprio ambiente, as quedas são as mais frequentes. Na idade escolar, por se separarem da família, por estarem expostos a novos e diferentes ambientes, além de terem maior contato com meios de transporte, os atropelamentos, acidentes com bicicleta e veículos são comuns. Na adolescência, o risco relaciona-se ao próprio comportamento agressivo, destemido e questionador, típico da idade, que, às vezes, leva ao suicídio, além da maior violência a que são expostos (18).

Em países desenvolvidos, o trauma fechado é o principal mecanismo de lesão na criança. O acometimento cerebral secundário ao traumatismo de crânio é a lesão mais comum, podendo levar a graves e irremediáveis sequelas. A lesão abdominal também está frequentemente relacionada a altas taxas de morbidade e mortalidade, pois tais lesões podem passar despercebidas, particularmente no grupo etário mais jovem, no qual as crianças têm dificuldade em expressar a intensidade da dor (19,20).

Estudos revelam que a maioria dos óbitos por causas externas na infância ocorrem dentro de casa ou em suas proximidades e predominam nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento em função da falta de segurança do ambiente físico.(4,13,21). Esse dado torna-se mais alarmante se considerarmos ainda que é exatamente nesses países onde ocorre a pior taxa de registro de óbitos por causas externas.

Apesar de o trauma representar um grande problema de saúde pública no mundo todo e em qualquer faixa etária, nota-se que os recursos destinados ao seu estudo são ainda baixos. Mesmo com o crescente interesse das políticas de saúde, o fato é que o trauma ainda é abordado como um evento secundário a alguma fatalidade ou descuido, e que pouco seria relevante para sua prevenção (1). Entretanto, muito pode ser feito para diminuir as sequelas e as altas taxas de mortalidade relacionadas a essa doença. Programas de pesquisa e ações políticas relacionadas à vigilância, ao tratamento e, principalmente à prevenção têm papel de

destaque no combate ao trauma. Para a integração dos três níveis de atenção supracitados, a criação de sistemas de trauma é primordial.

O principal objetivo de um sistema de trauma é melhorar a saúde da comunidade a que serve. Para tanto, esses sistemas devem ser implantados em regiões onde haja integração entre os serviços médicos. O desenvolvimento do sistema baseia-se: 1- na identificação dos fatores de risco e na criação de soluções para diminuir a incidência do trauma em uma comunidade; 2- na promoção do melhor tratamento ao doente, tanto na fase aguda quanto na tardia e na fase de reabilitação, e, conseqüentemente na diminuição da morbidade e da mortalidade (22). Os componentes de um sistema de trauma incluem ações e serviços. Prevenção, planejamento de atendimento a catástrofes, educação ao paciente, financiamento público de projetos de pesquisa, além de comunicação pré-hospitalar, sistemas de transporte eficientes e organizados, equipe de atendimento treinada, hospitais equipados e preparados para atender a todos os níveis de gravidade são de extrema importância para o seu sucesso. Vários estudos têm destacado a diminuição significativa da letalidade em traumatizados nas regiões onde o sistema é operante, sendo observada a redução de até 15% em média após a implantação de um sistema de trauma (23,24).

Mesmo com sua indiscutível importância, a implantação de um sistema de trauma é complexa, pois depende de várias instâncias. Nos EUA, apenas 60% dos estados têm um sistema de trauma organizado e funcional (22). No Brasil, algumas iniciativas já foram tomadas na tentativa da implementação de um sistema de trauma. Nos primeiros anos deste novo milênio, várias portarias foram publicadas pelo Ministério da Saúde (MS) visando a um conjunto de ações articuladas e sistematizadas a fim de combater a doença trauma. Entre as diretrizes prioritárias das portarias incluíram-se a monitorização da ocorrência de acidentes e violência através de padronização de fichas de atendimento em unidades de emergência; a criação de um banco de dados onde as informações seriam armazenadas, além de auditorias da qualidade da informação; a criação do Regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência e a instituição da Política Nacional de Atenção às Urgências, sendo sua primeira etapa a criação, em 2003, do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência, SAMU-192, em âmbito nacional (9,25,26).

A partir de 2004, várias outras portarias foram instituídas, determinando-se a criação das centrais de regulação médica de urgências; a integração da assistência à saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) e, mais recentemente, em julho de 2011, a portaria 1600, que reformulou a Política Nacional de Atenção às Urgências e instituiu a Rede de Atenção às Urgências no SUS, sendo seus principais objetivos a ampliação do acesso e acolhimento aos casos agudos demandados aos serviços de saúde em todos os pontos de atenção, contemplando a classificação de risco e intervenção adequada e necessária aos diferentes agravos; garantia da universalidade, equidade e integralidade no atendimento às urgências clínicas, cirúrgicas, gineco-obstétricas, psiquiátricas, pediátricas e às relacionadas a causas externas (traumatismos, violências e acidentes) e a regionalização do atendimento às urgências com articulação das diversas redes de atenção e acesso regulado aos serviços de saúde (27).

A grande importância de se estudar as mortes por causas externas reside no fato de que a grande maioria dos óbitos podem ser prevenidos (28). A prevenção concentra-se em identificar métodos que mantenham as pessoas longe de cometer atos violentos e diminuir os eventos potencialmente passíveis de levar a lesões não intencionais (4). As estratégias efetivas de implementação dessas ações seguem uma sequência lógica: identificar a questão tema, especificar os objetivos, planejar a intervenção, executá-la e, principalmente, avaliá-la. Os métodos de prevenção podem ser ativos ou passivos: 1. Ativos, quando trabalham a prevenção antes da ocorrência do acidente. Exemplos de estratégias ativas incluem uso de capacetes, de cinto de segurança, de assentos específicos para cada idade, isolamento de piscinas com cercas ou portões. 2. Passivos, ou prevenção de repetição, quando, após a ocorrência, tomam-se medidas preventivas para evitá-la. Estratégias de prevenção passivas, tais como diminuir o limite de velocidade permitido no trânsito ou obrigar estabelecimentos a terem detector de fumaça, tendem a ser mais efetivas do que os métodos ativos, já que estes dependem de mudança no comportamento. Educação e legislação são frequentemente usadas em conjunto na prevenção. A introdução de políticas nacionais, em que as leis referentes a medidas de segurança se façam cumprir, é fundamental para o sucesso das ações (29).

Em todo o mundo, várias são as intervenções em relação à prevenção de óbitos por causas externas. Porém, mais importante que as próprias campanhas é a avaliação do impacto destas em relação ao número de mortes no local onde a estratégia foi implantada. Um exemplo de estratégia bem sucedida aconteceu nos EUA com a implementação do uso de dispositivos de segurança nos automóveis, específicos para crianças, após a qual se observou uma redução de 31,8 para 22,3 óbitos por milhão em crianças vítimas de acidentes automobilísticos entre os anos de 1978 e 2004 (30). Outro exemplo de sucesso, também observado nos EUA, deu-se após a implantação do programa de tolerância zero para concentração de álcool no sangue em motoristas menores de 21 anos de idade (31).

No Brasil, as medidas preventivas em relação a acidentes de trânsito iniciaram-se em 1966, com o estabelecimento do Código Nacional de Trânsito (CNT). No decorrer dos anos, várias outras leis foram aprimorando o CNT, sendo que em 2008 foi instituída a lei 11.705, mais conhecida como “Lei Seca”, a qual define como zero o limite para o teor de álcool no sangue de motoristas (32). Embora ainda seja cedo para se avaliar os efeitos dessa lei, alguns estudos apontam redução na morbidade e mortalidade em relação a óbitos secundários ao trânsito após a instituição dessa lei (33,34).

Outra lei que começou a vigorar no Brasil, em 2010, diz respeito ao uso de assentos de restrição para crianças, específicos para cada faixa etária. Ela estabelece que recém-nascidos com até um ano de idade sejam transportados no bebê-conforto. De um a quatro anos, as crianças devem viajar em cadeirinhas. Entre quatro e sete anos e meio, o ideal é que utilizem o *booster*-elevação de assento. Crianças de sete anos e meio a dez anos devem viajar somente no banco traseiro usando o cinto de segurança (35).

Além das leis relacionadas ao trânsito, a lei 10.826, de dezembro de 2003, que dispõe sobre registro, posse e comercialização de armas de fogo (“Lei do Desarmamento”) teve forte influência na redução das taxas de homicídio, na época de sua implementação no Brasil (36,37).

Diante da magnitude do tema, fica claro que muito já foi feito em prevenção, porém há muito ainda a ser desenvolvido no mundo e principalmente no Brasil.



## 2 - OBJETIVOS

## **2.1. Objetivo geral**

Descrever o perfil epidemiológico de óbitos por causas externas, na cidade de Campinas, em menores de 18 anos em relação ao sexo, idade, intenção, mecanismo e momento do óbito, no período compreendido entre janeiro de 2001 e dezembro de 2008.

## **2.2. Objetivos específicos**

- Analisar a frequência de óbitos entre os anos de 2001 a 2008.
- Identificar o grupo etário pediátrico de maior risco para óbito por causas externas na cidade de Campinas.
- Identificar o tipo de intenção (homicídio, suicídio ou acidente) mais prevalente em relação ao óbito.
- Identificar o mecanismo de óbito mais prevalente em cada grupo etário.
- Identificar o local e momento do óbito e correlacionar com o mecanismo.



### 3 - MÉTODO

### **3.1. Local do estudo**

O estudo foi realizado na cidade de Campinas, que é o décimo município mais rico do Brasil. Localizada no estado de São Paulo (SP), a 100 km da capital, o município representa, isoladamente, 0,96% de todo o Produto Interno Bruto (PIB) do país, além de ser responsável por, pelo menos, 15% de toda a produção científica nacional, sendo o terceiro maior polo de pesquisa e desenvolvimento brasileiro.

Atualmente, a cidade concentra cerca de um terço da produção industrial do estado de SP. Destacam-se as indústrias de alta tecnologia e o parque metalúrgico, sendo considerada a capital do “Vale do Silício Brasileiro” (38).

A cidade ocupa uma área de 801 km<sup>2</sup> e conta com uma população de aproximadamente um milhão de habitantes, distribuída em centenas de bairros e em quatro distritos - Joaquim Egídio, Sousas, Barão Geraldo e Nova Aparecida. Tal vigor econômico e social, trazido em especial pela ampliação de sua população trabalhadora, tem permitido a Campinas constituir-se como uma das cidades mais importantes do estado.

A Região Metropolitana de Campinas (RMC), criada pela Lei Complementar Estadual nº 870, de 2000, é uma das regiões metropolitanas mais dinâmicas no cenário econômico brasileiro. Fazem parte da RMC 19 municípios que, juntos, somam uma população estimada em 2,63 milhões de habitantes (6,31% da população do estado de SP). Seu PIB foi de R\$ 77 bilhões em 2008, representando 7,75% do PIB paulista. Além de possuir uma economia forte e diversificada, a RMC destaca-se também pela presença de centros inovadores no campo das pesquisas científicas e tecnológicas (39).

A cidade conta com várias universidades, duas delas com curso de Medicina, sendo uma a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), com grande produção científica e projeção internacional.

Em relação ao sistema de saúde público, Campinas possui três hospitais públicos que atendem vítimas de trauma, além de um sistema pré-hospitalar coordenado pelo SAMU, que atende às urgências e emergências da cidade. O sistema privado é composto por vários hospitais de complexidade secundária. Existem ainda várias concessionárias de rodovias - que fazem a remoção dos pacientes, vítimas de acidentes nas estradas - e, a partir de 2010, o

sistema de transporte aéreo do grupamento, comandado pela Polícia Militar (PM) iniciou suas atividades em Campinas (40).

### **3.2. População de referência**

O município de Campinas apresentava, em 2008, uma população de 1.056.644 habitantes. Segundo dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade do Ministério da Saúde (SIM), no período de 2001 a 2008, ocorreram, na cidade, um total de 5.620 óbitos por causas externas, incluindo todas as faixas etárias, o que representa 67,5 óbitos por ano por 100.000 habitantes (Anexo 1). Na faixa etária menor que 18 anos de idade o SIM, que se baseia em atestados de óbitos referentes aos moradores de cada município, por ocorrência ou por residência, reporta um total de 2.170 óbitos nesse período em Campinas.

### **3.3. População de estudo**

Independente dos registros do SIM, foram incluídos neste estudo todos os casos de óbito em menores de 18 anos por causas externas ocorridos na cidade de Campinas, que foram submetidos à necropsia no IML desta cidade no período de janeiro de 2001 até dezembro de 2008, totalizando 530 casos. Por ser predominantemente usada em estudos epidemiológicos, a divisão por faixa etária da população estudada foi feita em cinco grupos: menores de um ano, 1-4 anos, 5-9 anos, 10-14 anos e 15-17 anos (41).

### **3.4. Tipo de estudo**

Trata-se de estudo descritivo e retrospectivo.

### **3.5. Coleta dos dados**

A coleta de dados foi realizada no IML de Campinas. Este tem como atribuições: prestar orientação técnica e fiscalizar a realização dos exames a cargo das equipes de perícias

médico-legais subordinadas, executar exumações e exames necroscópicos; realizar exames de embriaguez, de corpo de delito e sexológicos; realizar os trabalhos requisitados pelo órgão junto ao qual atua; prestar orientação técnica na área da Medicina Legal.

Além do município de Campinas, o IML atende as cidades de Indaiatuba, Paulínia, Valinhos e Vinhedo e tem as seguintes equipes como subordinadas: Equipe de Perícias Médico-Legais (EPML) de Americana, EPML de Bragança Paulista, EPML de Jundiaí, EPML de Limeira, EPML de Mogi-Guaçu, EPML de Piracicaba, EPML de Rio Claro e EPML de São João da Boa Vista.

Os casos de óbito ocorridos nos outros municípios e encaminhados para necropsia no IML Campinas foram excluídos do estudo.

Os dados do presente estudo foram coletados de pastas armazenadas no IML de Campinas que continham o Boletim de Ocorrência (BO) onde havia a descrição do acontecimento e a solicitação da necropsia, anexado ao laudo do IML.

A necropsia é toda a série de observações e intervenções efetuadas no cadáver com o objetivo de esclarecer a causa da morte (*causa mortis*). De acordo com o Código de Processo Penal (CPP), artigo 162, a autopsia médico-legal visa esclarecer se houve morte, qual a causa da morte, qual o instrumento ou meio que produziu a morte, se foi produzida com o emprego de veneno, fogo, explosivo, asfixia, tortura outro meio insidioso ou cruel (42).

No laudo do IML, havia a sugestão relacionada à intenção do acontecimento como sendo: acidente, homicídio, suicídio ou indeterminado.

O instrumento de estudo utilizado foi uma ficha padronizada (Anexo 2), onde os dados eram anotados e, posteriormente, inseridos e tabulados em planilhas através do programa Excel 2010. Criou-se, assim, um banco de dados do estudo.

### **3.6. Variáveis estudadas**

As variáveis estudadas foram:

- Informações epidemiológicas: sexo e idade, sendo essa dividida em subgrupos: menores de um ano, 1-4 anos, 5-9 anos, 10-14 anos e 15-17 anos.
- Mecanismo de trauma: asfixia/sufocação, trauma contuso, ferimento por arma branca, ferimento por arma de fogo, afogamento, intoxicação, queda, queimaduras e acidentes relacionados a trânsito.
- Local do óbito: na cena (não houve informação se ocorreu atendimento no local, precedendo o óbito), durante o transporte pré-hospitalar (APH) ou no hospital.
- Momento do óbito: imediato, no local do evento; em menos de 24 horas; ou em mais de 24 horas.
- Intenção do óbito: não intencional (acidentes), homicídio ou suicídio.

Para padronização do mecanismo de trauma foram utilizadas as seguintes definições (43,44):

- Asfixia: estado de inconsciência causado pela redução de oxigênio no sangue.
- Sufocação: dificuldade ou perda da respiração
- Trauma contuso (fechado): é ocasionado por dois mecanismos de lesão. O primeiro, por força de compressão, determina lesão direta contra o órgão comprimido. O segundo é ocasionado por desaceleração.
- Trauma penetrante: lesão provocada por arma branca (facas, estiletos, canivetes) e por arma de fogo de baixa ou alta velocidade, ou de carga múltipla. Dependendo da troca de energia, a lesão se limitará ao trajeto do objeto penetrante ou será mais extensa.
- Afogamento: aspiração de líquido não corporal por submersão ou imersão.
- Intoxicação: consequências clínicas e/ou bioquímicas da exposição aguda às substâncias químicas encontradas no ambiente ou isoladas.
- Queda: ato ou efeito de cair:

- Queimadura: conjunto de fenômenos locais e sistêmicos, que resulta da ação da temperatura, da eletricidade ou de alguns agentes químicos. Queimaduras podem ser produzidas em qualquer lugar do organismo, porém são mais frequentes na pele.
- Estrangulação: aperto, constrição acidental ou natural.
- Enforcamento: asfixia provocada pela suspensão através de uma corda ou faixa que se prende à volta do pescoço.
- Acidente relacionado a trânsito: pedestre ou ocupante de veículos automotores, motocicletas, trem ou bicicleta.

### **3.7. Aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa**

Por se tratar de estudo retrospectivo, baseado em análise de laudos de necropsia do Instituto Médico Legal de Campinas, foi solicitada ao Comitê de Ética e pesquisa da FCM-UNICAMP a dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, sendo mantido o anonimato dos pacientes, de acordo com a resolução 196/96. O projeto de pesquisa foi aprovado com parecer nº 765/2010 (Anexo 3).

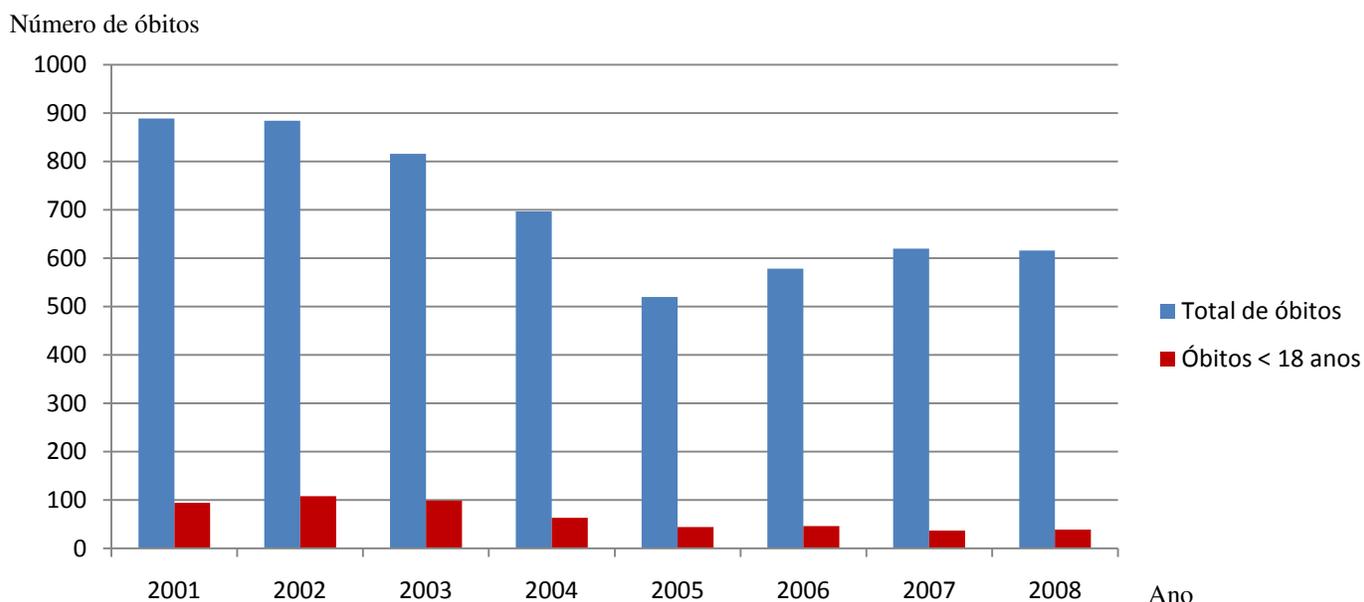
### **3.8. Análise estatística**

Os dados foram tabulados utilizando-se uma planilha Excel e apresentados sob a forma de gráficos e tabelas.



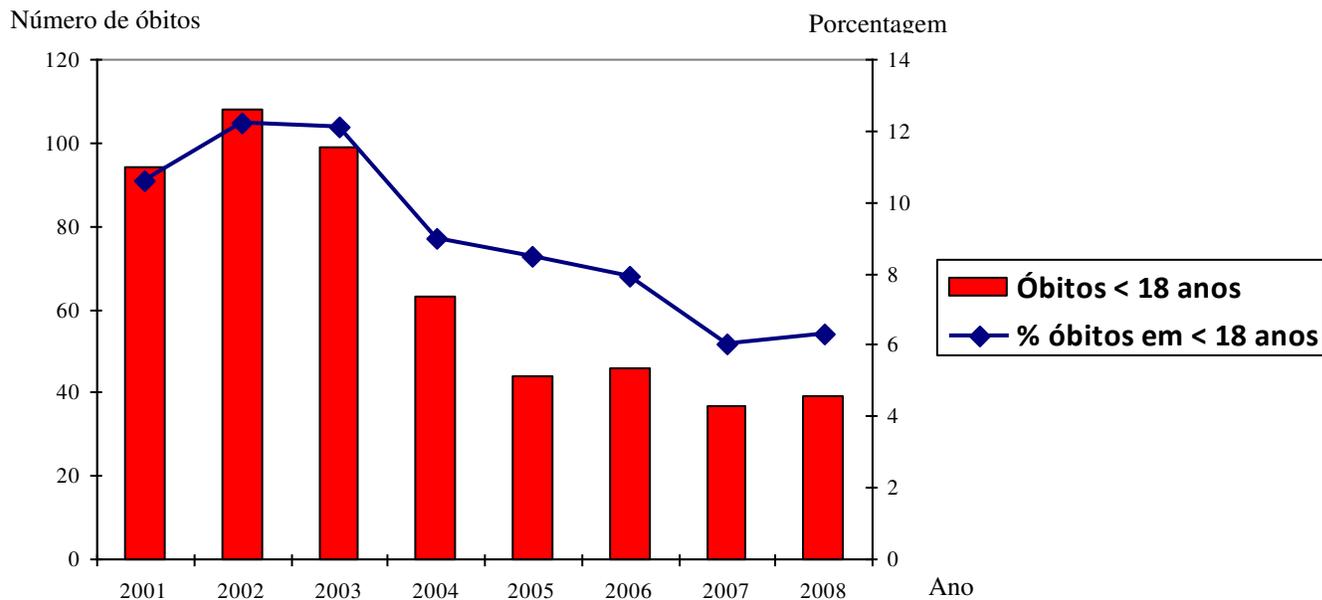
## 4 - RESULTADOS

Os 530 laudos de necropsia por causas externas estudados representam 24,4% dos óbitos na faixa etária menor que 18 anos, no município de Campinas. O **Gráfico 2** ilustra o número total de óbitos por causas externas, no município de Campinas, na população em geral e em menores de 18 anos, onde se observou um maior número de óbitos em menores de 18 anos durante o período de 2001 a 2003. Esses dados encontram-se detalhados no Anexo 1.



**Gráfico 2** - Número total de óbitos por causas externas, no município de Campinas, na população em geral e em menores de 18 anos, no período de 2001 a 2008.

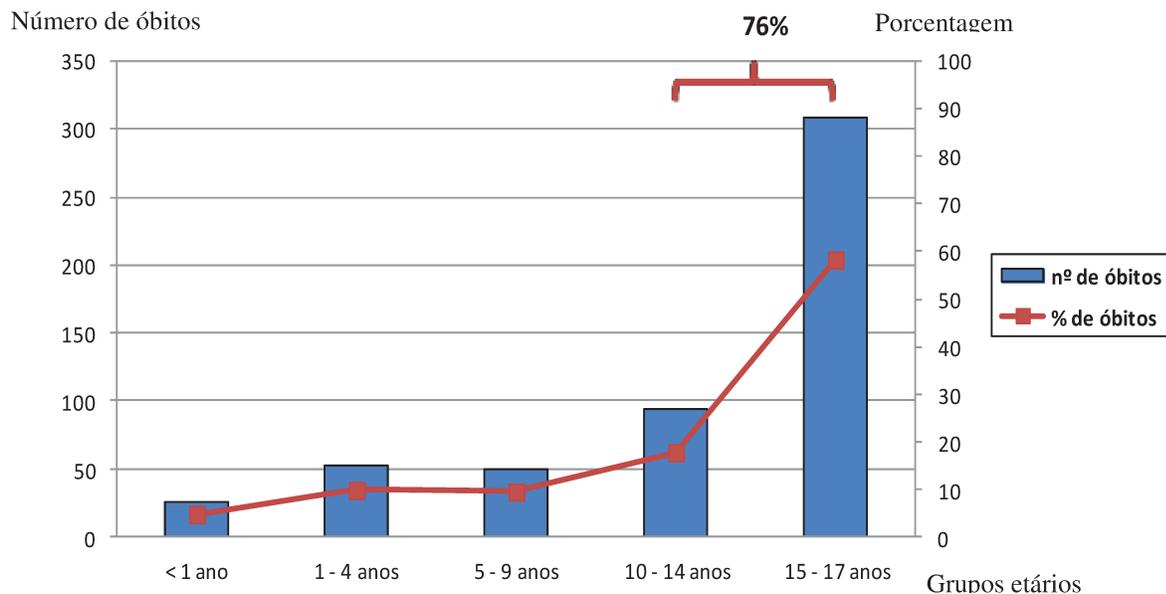
Em relação ao número total e porcentagem de óbitos por causas externas na população de menores de 18 anos, observou-se uma maior ocorrência durante o período de 2002 a 2003 (12,2% e 12,1% respectivamente) e redução em torno de 50% nos anos de 2007 e 2008 (6,0% e 6,3%), conforme demonstrado no **Gráfico 3**.



**Gráfico 3** - Número total e porcentagem de óbitos da população de menores de 18 anos por causas externas, no município de Campinas, no período de 2001 a 2008.

Observou-se um predomínio de óbitos no sexo masculino, 411 (77,5%), em relação ao feminino, 119 (22,5%), representando 3,4: 1, respectivamente.

A distribuição dos óbitos por grupos etários, no presente estudo, foi de: 25 (4,7%) em menores de um ano de idade; 52 (9,8%) entre 1-4 anos; 50 (9,5%) entre 5-9 anos; 94 (17,7%) entre 10-14 anos e 309 (58,3%) na faixa etária entre 15-17 anos. Nota-se que 76% do total dos óbitos ocorreu em maiores de 10 anos de idade, principalmente na faixa etária dos adolescentes, como demonstrado no **Gráfico 4**.

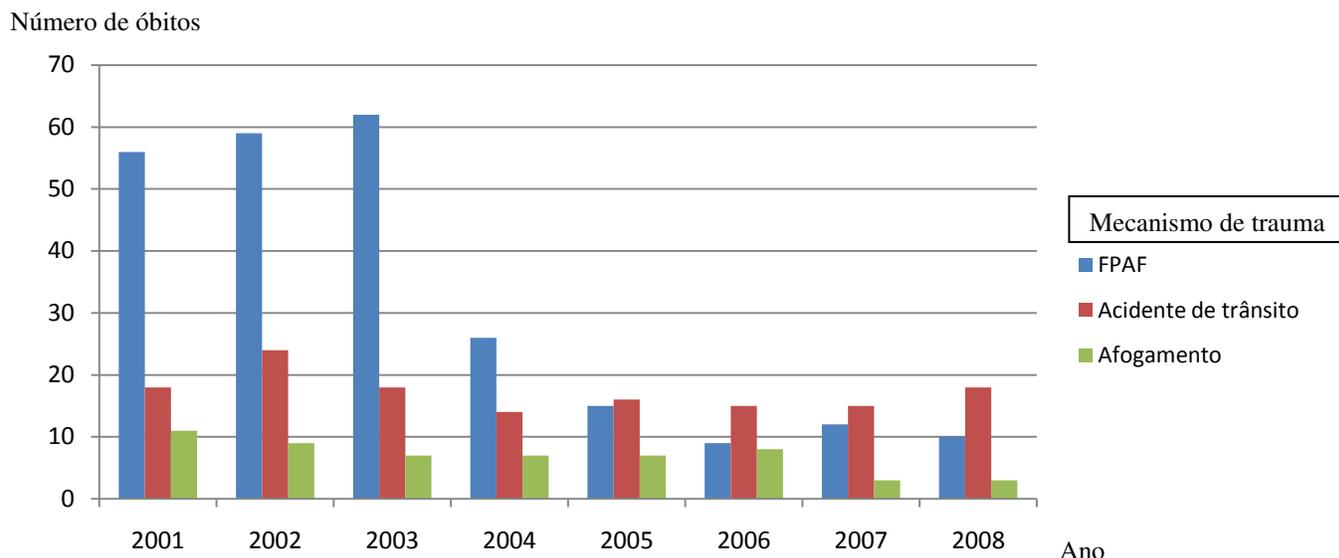


**Gráfico 4.** Número total e porcentagem de óbitos em relação aos grupos etários na população de menores de 18 anos por causas externas no município de Campinas, no período de 2001 a 2008.

Os mecanismos de trauma por causas externas mais prevalentes no presente estudo foram: ferimento por projétil de arma de fogo (FPAF), com 249 óbitos (47%), seguido por acidente de trânsito (138 óbitos -26%) e afogamento (55 óbitos-10.4%). Os outros mecanismos observados foram, em ordem decrescente de ocorrência: asfixia/sufocação (25 óbitos); queda (21 óbitos); trauma contuso (14 óbitos); queimadura (10 óbitos); enforcamento/estrangulação (oito óbitos); ferimento por arma branca (seis óbitos) e intoxicação exógena (três óbitos).

Na análise dos três mecanismos de óbito mais prevalentes em relação ao ano de ocorrência, em números absolutos, observou-se que o principal deles, o FPAF, teve seu pico de incidência entre os anos de 2001, 2002 e 2003 (56 óbitos, 59 óbitos e 62 óbitos respectivamente) e, depois, uma redução até o ano de 2008, chegando a 10 óbitos. Nos acidentes de trânsito, segundo mecanismo mais prevalente, houve um discreto predomínio em 2002 (24 óbitos), porém nos anos seguintes mantiveram-se estáveis. Em relação ao

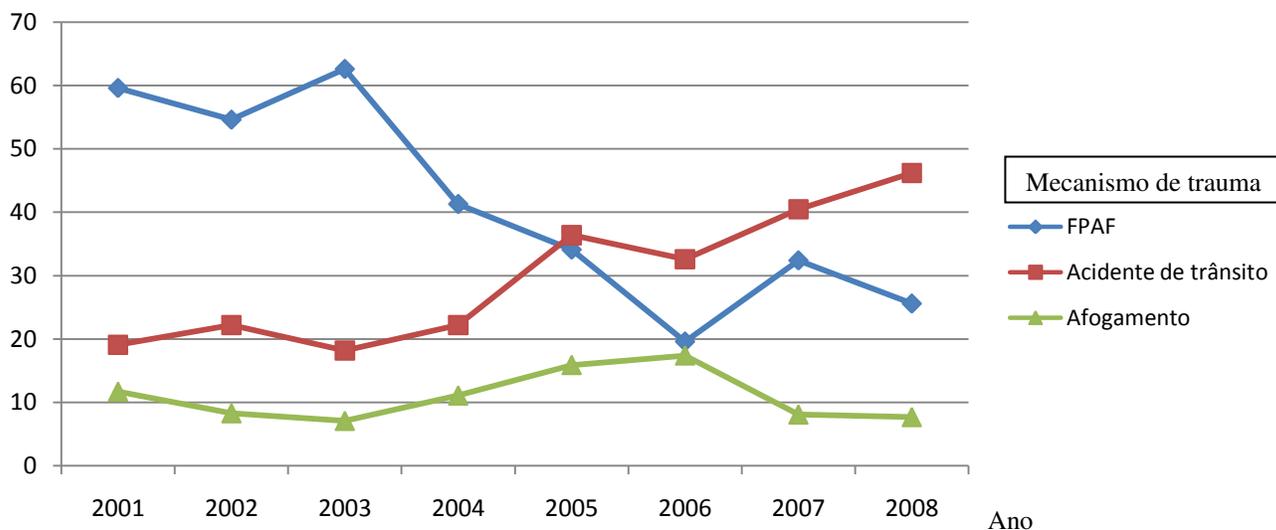
afogamento houve uma diminuição de 11 óbitos, em 2001, para três óbitos em 2008. O **Gráfico 5** ilustra esses dados.



**Gráfico 5** - Número total de óbitos na população de menores de 18 anos, de acordo com os mecanismos de trauma por causas externas mais prevalentes, no município de Campinas, no período de 2001 a 2008.

O **Gráfico 6** demonstra, em termos de porcentagem, que de acordo com os mecanismos de trauma por causas externas mais prevalentes de óbitos neste estudo, houve uma redução dos FPAF a partir do ano de 2003 (62,6%), chegando ao mínimo de 19,6% em 2006 e voltando a subir em 2007 (32,4%) com nova queda em 2008 (25,6%). Em relação aos acidentes de trânsito, houve um aumento no percentual de óbitos. Em 2001, a porcentagem era de 19,1%, chegando a 46,2% dos óbitos em 2008. O mecanismo afogamento manteve-se estável, com discreto predomínio em 2006 (17,4%), mas voltando a cair para 7,7% em 2008.

Porcentagem de óbitos



**Gráfico 6** - Porcentagem de óbitos na população de menores de 18 anos, de acordo com os mecanismos de trauma por causas externas mais prevalentes, no município de Campinas, no período de 2001 a 2008.

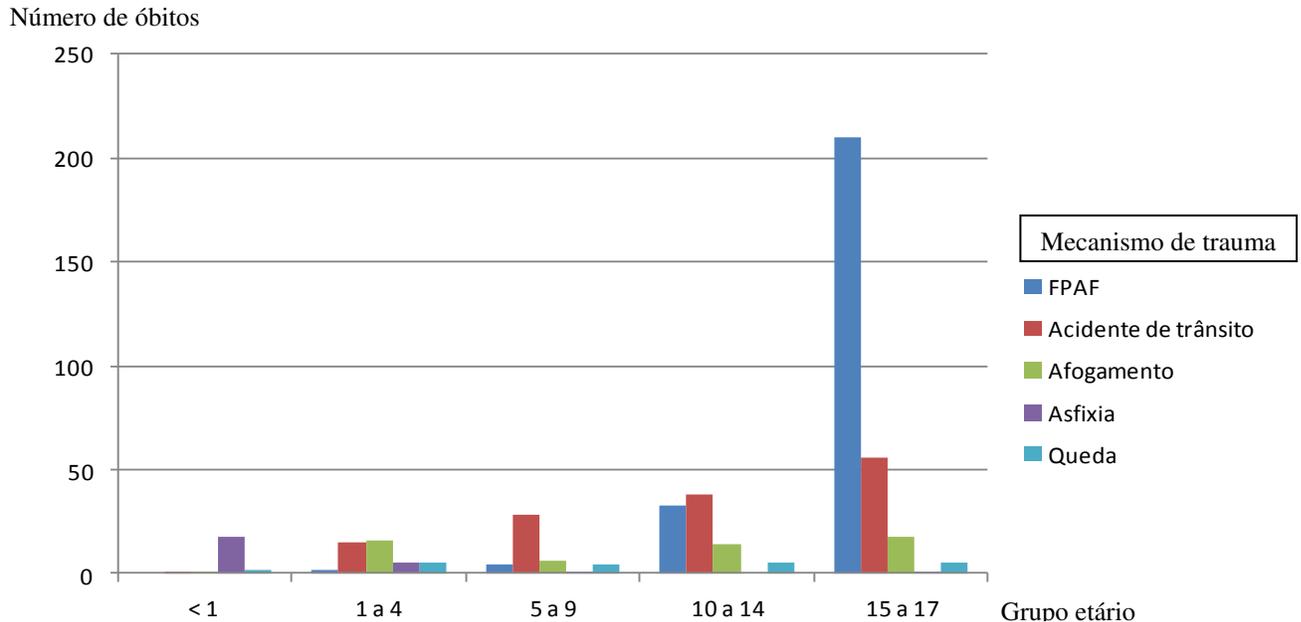
A distribuição dos óbitos por faixa etária, de acordo com os mecanismos de trauma por causas externas, no presente estudo, está descrita na **Tabela 1**. Observou-se que, em menores de um ano, asfixia/sufocação foi responsável pela maioria das mortes. Na faixa etária entre 1-4 anos houve predomínio de óbitos por afogamento e acidente de trânsito, seguido por queimadura, asfixia/sufocação e queda. Entre 5-9 anos, o principal mecanismo foi acidente de trânsito e seis crianças morreram por afogamento. Na faixa etária entre 10-14 anos, observou-se predomínio em acidente de trânsito. Já na faixa etária entre 15-17 anos, ocorreram 210 óbitos por FPAF, 56 secundários a acidente de trânsito, 18 vítimas de afogamento e cinco casos de óbito por ferimento por arma branca.

**Tabela 1** - Número total de óbitos na população de menores de 18 anos, distribuídos por faixa etária de acordo com os mecanismos de trauma por causas externas, no município de Campinas, no período de 2001 a 2008.

MECANISMO	TOTAL	<1 ano	1 - 4	5 - 9	10 - 14	15 -17
	530	25	52	50	94	309
- asfixia / sufocação	25	<b>18</b>	5	1	-	1
- trauma contuso	14	1	3	1	1	8
- arma branca	6	-	-	-	1	5
- afogamento	55	1	<b>16</b>	6	14	18
- intoxicação	3	1	-	-	-	2
- queda	21	2	5	4	5	5
- queimadura	10	-	6	3	-	1
- arma de fogo	249	-	2	4	33	<b>210</b>
- enforcamento / estrangulação	8	1	-	2	2	3
- acidente de trânsito	138	1	15	<b>28</b>	<b>38</b>	56
carro	44	-	5	9	9	21
atropelamento	77	1	10	18	27	21
trem	2	-	-	1	-	1
bicicleta	2	-	-	-	1	1
moto	13	-	-	-	1	12
- outros	1	-	-	1	-	-

O **Gráfico 7** demonstra os mecanismos de trauma mais prevalentes em relação à faixa etária. Observou-se um nítido predomínio de FPAF entre 15 a 17 anos, além de um aumento no número óbitos por acidente de trânsito a partir do aumento da faixa etária. O

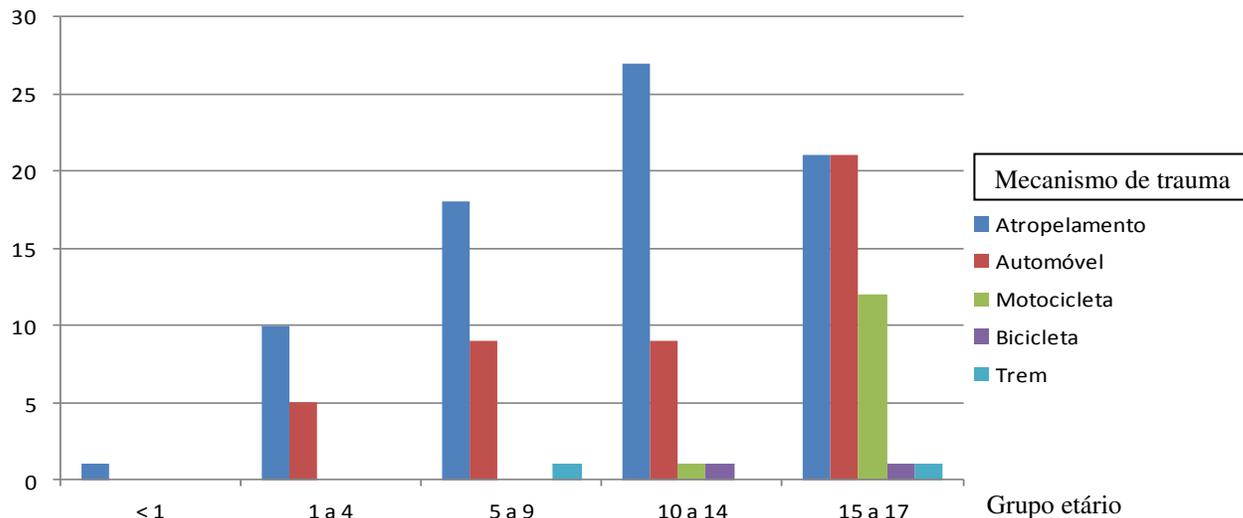
mecanismo de afogamento esteve presente em todas as faixas etárias, assim como queda. Asfixia foi observada predominantemente em menores de quatro anos de idade.



**Gráfico 7** - Número total de óbitos na população de menores de 18 anos, distribuídos por faixa etária de acordo com os mecanismos de trauma por causas externas mais prevalentes, no município de Campinas, no período de 2001 a 2008.

Em relação ao mecanismo acidente de trânsito, foi observado um predomínio de atropelamentos em relação a ocupante do veículo até a faixa etária de 14 anos. Nos óbitos ocorridos entre 15-17 anos, a proporção entre atropelamento e ocupante do veículo foi a mesma. Nessa mesma faixa etária, observou-se um acentuado número de acidentes com motocicletas. Dois óbitos vítimas de acidente com bicicleta ocorreram na faixa etária entre 10-17 anos e outros dois por acidente com trem ocorreram entre 5-9 anos e 15-17 anos. O **Gráfico 8** ilustra a distribuição dos óbitos por faixa etária nas vítimas por acidente de trânsito.

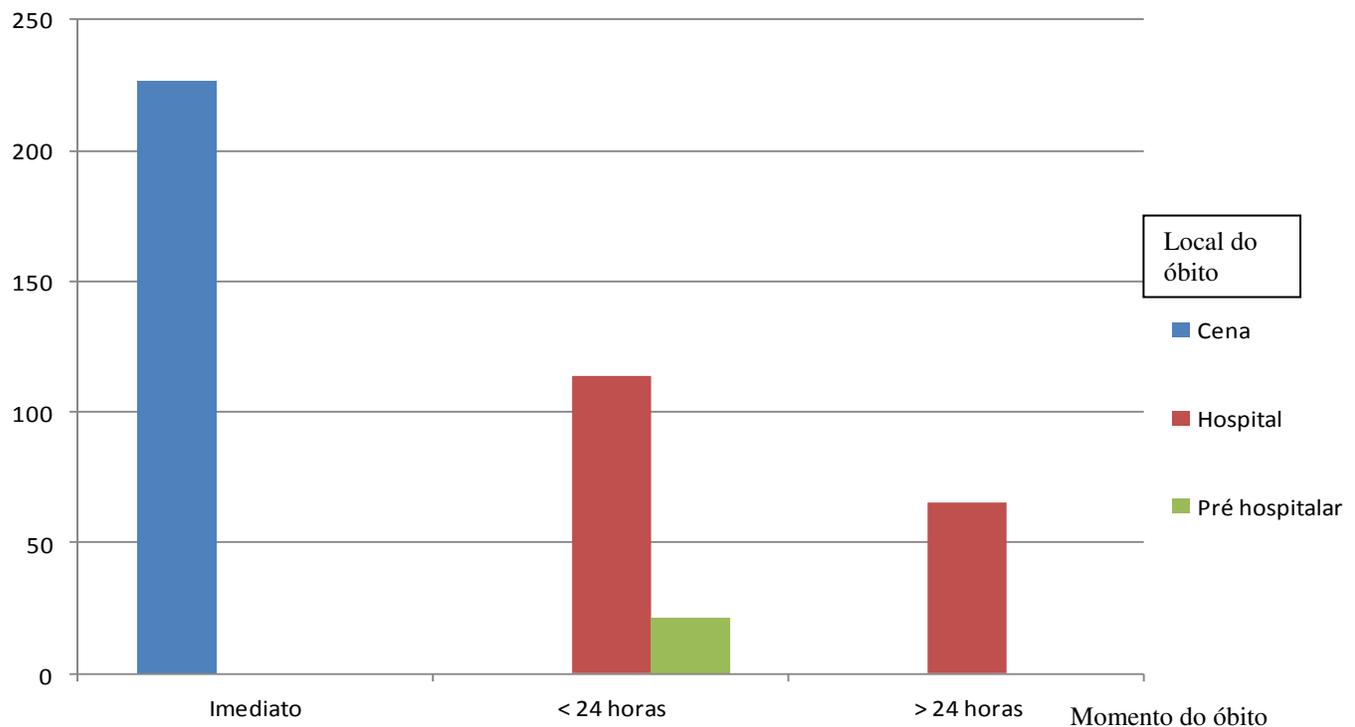
Número de óbitos



**Gráfico 8** - Número total de óbitos na população de menores de 18 anos, distribuídos por faixa etária de acordo com o tipo de acidente de trânsito, no município de Campinas, no período de 2001 a 2008.

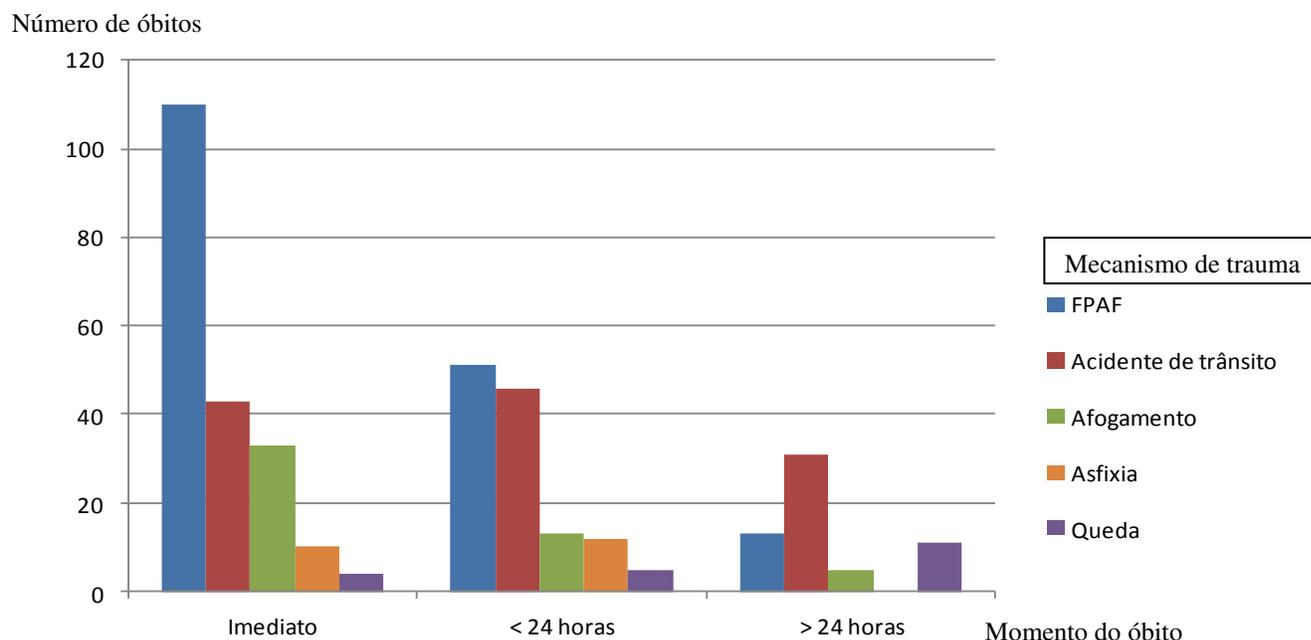
Dos 530 casos analisados, em 85 deles (16%), o local e o momento do óbito foram considerados indeterminados e, portanto, excluídos desta análise. Foi observado que, em 51% dos casos (227 dos 445 analisados), o óbito ocorreu imediatamente e na cena do acidente. Em relação aos óbitos que ocorreram em menos de 24 horas (135 casos - 30%), 85% chegaram a receber atendimento hospitalar e 15% morreram durante atendimento de equipes de pré-hospitalar ou do SAMU. Esses dados estão ilustrados no **Gráfico 9**.

Número de óbitos



**Gráfico 9** - Número total de óbitos na população de menores de 18 anos, distribuído de acordo com o momento e o local do óbito, no município de Campinas, no período de 2001 a 2008.

O **Gráfico 10** ilustra o mecanismo de trauma em relação ao momento do óbito. Os mesmos 85 casos considerados indeterminados também foram excluídos desta análise. Observou-se que em relação aos óbitos ocorridos imediatamente, na cena, a maioria foi secundária a FPAF (110 - 49%), seguida por acidente de trânsito (43 - 19%) e por afogamento (33 óbitos - 14%). Nos ocorridos em menos de 24 horas, manteve-se o mesmo padrão em relação ao mecanismo de óbito, porém com proporcionalidades diferentes, aproximando-se o FPAF do acidente de trânsito (51 óbitos - 37% e 46 óbitos - 34%, respectivamente). Treze óbitos (9,5%) foram decorrentes de afogamento. Nos que ocorreram com mais de 24 horas, houve um predomínio do mecanismo acidente de trânsito (35 óbitos - 42%), seguido por FPAF (26 óbitos - 31%), e cinco mortes (6%) por afogamento.



**Gráfico 10** - Número total de óbitos na população de menores de 18 anos, distribuídos de acordo com mecanismo de trauma e o momento do óbito, no município de Campinas, no período de 2001 a 2008.

Em relação à intenção do óbito, neste estudo, foi observado que, dos 530 casos, 257 (48,5%) dos óbitos foram considerados secundários a acidentes e 268 (50,6%) foram secundários a homicídios. Notou-se que 83,2% dos óbitos por homicídios estavam no grupo etário entre 15-17anos. Houve também cinco casos de suicídio, sendo todos em idade acima de dez anos. A **Tabela 2** ilustra esses dados.

**Tabela 2** - Número total de óbitos na população de menores de 18 anos, distribuídos por faixa etária de acordo com a intenção do óbito, no município de Campinas, no período de 2001 a 2008.

TIPO	TOTAL 530	<1 ano 25	1 - 4 52	5 - 9 50	10 - 14 94	15 -17 309
Acidente = não intencional	257	24	47	45	59	82
Homicídio	268	1	5	5	34	<b>223</b>
Suicídio	5	-	-	-	1	4



## 5 - DISCUSSÃO

O presente estudo demonstra um panorama dos casos de óbitos em menores de 18 anos de idade por causas externas submetidos à necropsia na cidade de Campinas.

Crianças e adolescentes são extremamente dependentes, tanto do ponto de vista físico quanto emocional, em relação aos cuidados e limites impostos ou orientados por cuidadores adultos. Essa faixa etária pode ser exposta a eventos que culminem em morte natural ou acidental. Os óbitos ocorridos secundários a doenças são geralmente considerados menos preveníveis se comparados às vítimas de causas externas. Comportamentos e hábitos pouco saudáveis, além de falta de supervisão dos adultos, são os principais fatores responsáveis pelos óbitos por causas externas em crianças e adolescentes (45).

Estudos realizados nos estados de São Paulo e no Rio de Janeiro mostram que as epidemias e doenças infecciosas eram as principais causas de morte entre os jovens há cinco ou seis décadas, sendo, entretanto, progressivamente substituídas pelas denominadas causas externas de mortalidade, sobretudo, acidentes de trânsito e homicídios (46,47). Os dados do SIM permitem verificar essa significativa mudança. Em 1980, as causas externas já eram responsáveis por, aproximadamente, metade (52,9%) do total de mortes dos jovens do país. Vinte e oito anos depois, em 2008, dos 46.154 óbitos juvenis registrados, 33.770 tiveram sua origem em causas externas. Esse percentual elevou-se ainda de forma drástica, quando em 2004, quase  $\frac{3}{4}$  de nossos jovens (72,1%) morreram por causas externas (37).

Estudos relacionados à mortalidade são úteis para que se desenvolvam estratégias preventivas. Quanto maior o número de estudos epidemiológicos e o detalhamento do mecanismo de óbito em relação à faixa etária ao qual a criança ou o adolescente foi exposto, melhor será a resposta às estratégias preventivas propostas (16).

No presente estudo, houve um predomínio do gênero masculino nos óbitos por causas externas (3,4:1, respectivamente). Estudos realizados em várias partes do mundo (San Diego - EUA, Qatar, África, São Paulo - Brasil, Suécia, China e Índia) apresentaram o mesmo padrão de resultados (16,45,48-54).

A justificativa para esse predomínio, segundo alguns autores, seria a maior exposição do gênero masculino a fatores de risco, tais como uso abusivo de álcool, drogas,

fumo, maior interesse por armas de fogo e mais fácil acesso a elas, bem como a meios de transporte como carros ou motocicletas, além da maior inserção no mercado de trabalho em atividades lícitas ou ilícitas. Outra característica relacionada aos meninos é a natureza mais impulsiva e curiosa, além de suas brincadeiras serem mais relacionadas a emoções intensas e aventureiras (18,45,54,55).

Por ser predominantemente usada em estudos epidemiológicos, a divisão por faixa etária da população estudada foi feita em cinco grupos: menores de um ano, 1-4 anos, 5-9 anos, 10-14 anos e 15-17 anos (56).

Assim como nesta casuística, vários estudos nacionais e internacionais evidenciaram que a maioria dos óbitos por causas externas em menores de 18 anos ocorreu entre 10 e 17 anos. Porém os mecanismos de trauma, dependendo do nível socioeconômico de cada país ou região, diferem entre si (16,18,45,49-51,53,56,57). Outro trabalho realizado em países africanos em 2009 diverge dos estudos supracitados. Ruiz-Caseres identificou como grupo de maior mortalidade por causas externas, o compreendido entre um a quatro anos de idade, sendo que a negligência estava estreitamente ligada a esses óbitos (52).

Os mecanismos de trauma mais prevalentes neste estudo foram FPAF, acidentes de trânsito e afogamento. É notório em relação ao início do estudo, os FPAF vem diminuindo ao passo que os acidentes de trânsito apresentaram um aumento no número absoluto de casos. Os óbitos por afogamento, proporcionalmente menores em relação às duas primeiras causas de óbito, apresentaram discreta diminuição nos dois últimos anos do estudo.

Atualmente, a violência é uma das maiores preocupações públicas em todas as sociedades, principalmente em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento.

Os FPAF, neste estudo, estiveram cinco vezes mais presentes na faixa etária entre 15-17 anos. Foram concordantes com esse resultado estudos realizados nas cidades de São Paulo e Recife (48,51). Uma das explicações para esse fato é o modo como se verificou a urbanização no país. Houve um ritmo elevado de migração interna, observado principalmente entre os jovens, em busca de novas oportunidades de emprego, para os grandes centros urbanos, porém grande parte desses jovens não foi absorvida pelo mercado de trabalho,

passando a aumentar a população marginalizada na periferia das grandes cidades. Essa concentração populacional associada à falta de emprego e frustração pessoal leva esses jovens a ficarem expostos a todos os tipos de violência (48,51).

Em um estudo realizado nos EUA em 2001, os óbitos secundários a FPAF ocuparam a sexta posição (56). Em outro recente estudo americano, realizado em 2008 pela autora do presente estudo e colaboradores (Anexo 4) , na cidade de San Diego, Califórnia, os FPAF foram a terceira causa de óbito em menores de 18 anos (16). De acordo com outro estudo brasileiro, óbitos relacionados à violência aumentaram sua participação percentual em quase cinco vezes durante o período estudado (48). Por outro lado, em algumas regiões como Qatar, sul da Índia, China e Canadá, óbitos secundários a FPAF são pouco frequentes ou nem aparecem como mecanismo de óbito (49,53,54,57).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) considera os acidentes de trânsito como o principal problema de saúde pública mundial relacionada a causas externas de óbito, sendo que se medidas preventivas eficazes não forem realizadas, a tendência será um aumento global de óbitos secundários aos acidentes de trânsito (58).

Este estudo demonstra que acidentes de trânsito estão presentes como mecanismo de óbito em todas as faixas etárias, porém acentuam-se a partir dos dez anos de idade. Esse dado está em consonância com a literatura onde a principal causa de óbitos por causas externas em menores de 18 anos está relacionada a acidentes de trânsito (45,49,50,52,53,57).

Vários estudos tentaram elucidar os fatores de risco relacionados a óbitos por acidentes de trânsito. Existem os fatores humanos, tais como dirigir sob o efeito de álcool, estresse e fadiga, além de excesso de velocidade e falta de experiência de motoristas jovens. Fatores relacionados ao sistema viário incluem sinais de trânsito deficientes, estradas em condições ruins tais como má conservação do capeamento, falta de acostamento e de muros de contenção. No que se relaciona aos veículos, destaca-se manutenção inadequada de pneus, freios e motores além da falta de *airbag* nos carros econômicos (32,59-62).

Especificamente em relação aos acidentes de trânsito, este estudo demonstrou que, até a faixa etária de 14 anos houve mais casos de atropelamentos em relação a ocupantes do

veículo. Segundo trabalho realizado em países da África, a maior mobilidade das crianças nessa faixa etária, o fato de serem inconsequentes e andarem em grupos, associado à falta de supervisão justifica um maior número de atropelamentos (52). Entre 15-17 anos, atropelamentos e ocupantes do veículo estiveram equiparados. Estudos revelam que, em países como México e Colômbia, os acidentes com pedestres também são mais frequentes (51,63). Essa alta frequência pode estar relacionada ao grande influxo de migrantes rurais para as cidades, os quais não estão acostumados ao tráfego, muitas vezes, caótico das cidades (64).

O presente estudo revelou que 20% dos óbitos relacionados a acidentes de trânsito estavam associados à motocicleta. No Brasil, a proporção de óbitos por motocicleta relacionados ao trânsito subiu de 4,1%, em 1996, para 28,4% em 2007 (32). Esse tipo de problema também foi observado em regiões da Ásia e Índia (45).

A aparição da motocicleta no cenário nacional é recente, porém destaca-se pelo seu meteórico percurso. Se as restantes categorias têm um longo histórico, a motocicleta era praticamente uma desconhecida do grande público até três décadas atrás. Em 1970, as 62 mil motocicletas registradas no país representavam 2,4% do total de veículos motorizados. Para 2010, já podiam ser contadas 16,5 milhões de unidades, representando 25,5% dos veículos motorizados (65).

Sua massificação real começa na década de 1990, com a instalação de indústrias de ciclomotores no país, sob o amparo de fortes incentivos fiscais e de uma ideologia que apresenta a moto como saída veicular para os pobres. Nesse sentido, os baixos custos de compra, utilização e manutenção permitiram que setores de menor poder aquisitivo, principalmente jovens, tivessem condições de obter o veículo motorizado com o intuito de: substituir o precário transporte público como meio na locomoção para o trabalho; ter maior agilidade nos congestionamentos; servir de poupança, para posteriormente, adquirir um automóvel; utilizar a moto como fonte de trabalho e renda nas grandes cidades (*motoboy*) ou nas do interior (moto-táxi); ou substituir outras formas de tração (animal, humana) nas cidades do interior ou na área rural (32,65).

Apesar das evidentes vantagens de custo (valor de compra, gastos de combustível por quilômetro rodado e/ou de manutenção), estudos nacionais e internacionais, evidenciam riscos de letalidade e de ferimentos muito mais altos nos acidentes com motocicletas do que nas outras categorias de veículos motorizados. A vulnerabilidade dos motociclistas é de tal nível que sua letalidade em acidentes chega a ser 14 vezes maior que a dos ocupantes de automóvel (66,67).

Afogamento também figura como um importante mecanismo de óbito na literatura (16,52). Nesta casuística, observou-se um grande número de afogamentos entre 1-4 anos e outro pico entre 10-17 anos. Os óbitos na faixa etária mais nova podem estar associados à negligência e/ou ausência de medidas preventivas, como grades ou telas ao redor de piscinas. Em um estudo realizado na Índia avaliando-se óbitos em menores de cinco anos, afogamento foi a primeira causa. Observou-se também uma sazonalidade para esses óbitos entre os meses de julho a setembro, quando chuvas e inundações são muito frequentes (54). Na faixa etária entre 10-17 anos, esses óbitos são mais frequentes em meninos, geralmente envolvidos em atividades de trabalho ou recreação perto de lagoas, mar ou rios (52). Outro estudo realizado na China revela que a maioria desse tipo de acidente ocorre na população que reside em área rural (49).

Mais de 50% dos óbitos avaliados neste estudo ocorreram na cena do acidente, sendo a grande maioria deles secundário a FPAF. Esses dados são concordantes com estudos realizados na cidade de Ribeirão Preto e em várias cidades americanas, tais como Los Angeles, San Francisco e Vermont (68,69). Em outra casuística americana, no estado do Colorado, foi observado que a maioria dos óbitos ocorridos em menos de 24 horas era secundária a acidentes de trânsito (70).

Em relação à intenção, a análise deste estudo mostrou que a primeira causa de óbito foi homicídio (50,6%), seguido por acidente (48,5%) e, muito inferiormente, causado por suicídio (0,9%). Esses dados são muito alarmantes quando se pensa na violência crescente em nossa sociedade e nas repercussões sociais e econômicas que esse fato pode acarretar. O mesmo padrão de intenção foi descrito em um estudo realizado na cidade de Recife, estado de

Pernambuco, e em outro estudo americano realizado em Denver (48,71). Outras pesquisas realizadas no Canadá, Nepal, África do Sul e China, apresentam acidentes como a primeira causa de óbito em crianças e adolescentes (49,57,72,73). Interessante é ressaltar um estudo realizado, na Índia, entre 1994 e 2005, onde não foi observado nenhum caso de homicídio em menores de 19 anos (45). As tendências das pesquisas mais recentes demonstram que as taxas de homicídio parecem ter estagnado no Brasil, permitindo notar a migração do crime para regiões que antes se orgulhavam da segurança que apresentavam.

Suicídio é um problema emergente nos países desenvolvidos, visto que, nos EUA, ocupa a segunda causa de óbitos em crianças entre 10-14 anos (45). Em estudo realizado na Suécia em 2002, suicídio foi a primeira causa de óbito entre 5-25 anos (50). Nesta casuística ocorreram cinco casos de suicídio.

Indiscutível é a associação entre violência e uso indevido de álcool, uso de drogas ilícitas e disponibilidade de armas de fogo (32). Outras circunstâncias também relacionadas a homicídio em crianças mais jovens foram descritas por Fujiwara et al. (75) em um estudo realizado em, 2009, pela Universidade de Harvard, onde foram usados dados do *National Violent Injury Statistics System*. O resultado indicou que as principais vítimas de homicídio, na faixa etária de menores de dois anos, eram meninos cujos pais tinham depressão e problemas financeiros (75).

A primeira medida para se reduzir óbitos por causas externas é a prevenção. Essas medidas são específicas para o hospedeiro, o mecanismo de óbito e os fatores ambientais e sociais que cercam o problema. Muito do que já se obteve com sucesso em relação à prevenção esteve vinculado em prevenção ativa associada à combinação de leis, programas educacionais e foco em equipes multidisciplinares e bem distribuídas, além de fortalecimento e organização do estado. Há diferentes iniciativas reunindo esforços dos Governos Federal, Estadual e Municipal e da sociedade civil voltada para o enfrentamento da violência em geral e da violência entre jovens em particular. Essas iniciativas conseguiram estagnar nossos níveis de violência homicida a partir de 2003 e, em várias Unidades Federadas, fazerem os índices diminuírem de forma significativa. São iniciativas que associaram componentes repressivos

(como a retomada de territórios dominados pela criminalidade) a melhoria das estruturas da segurança pública com ações preventivas, (como a campanha do desarmamento), ou propostas para dar aos jovens alternativas às drogas, à exclusão educacional, cultural e laboral (37).

Vários estudos focados em prevenção de acidentes mostraram uma queda no número de óbitos através de ações como: uso de detector de fumaça, sistema de contenção específico para crianças em meios de transporte (cadeirinhas), uso de capacetes, telas de proteção nas janelas, coberturas ou cercas ao redor de piscinas, além de leis específicas relacionadas a limite de velocidade, tolerância zero em relação ao álcool e direção, entre várias outras medidas (76-80).

Óbitos por causas externas são um problema de saúde pública extremamente importante no mundo e no Brasil. Este estudo destaca várias diferenças em relação a sexo, idade, mecanismo de trauma e alto número de homicídios que podem ser úteis para identificar os grupos de maior risco, guiando, assim, medidas estratégicas de prevenção. Além de chamar a atenção das políticas de saúde pública para a magnitude do problema.



As conclusões do presente estudo foram:

- Ocorreram 530 óbitos por causas externas em menores de 18 anos, submetidos à necropsia no município de Campinas, entre janeiro de 2001 e dezembro de 2008.
- Óbitos no sexo masculino foram predominantes em relação ao feminino.
- Uma queda, em números absolutos, no total de óbitos na faixa etária de menores de 18 anos pode ser observada, entre os anos de 2001 e 2008 na cidade de Campinas.
- O grupo etário em que ocorreu a maioria dos óbitos foi o compreendido entre 15-17 anos.
- Homicídio foi a primeira causa de óbito, seguido por acidente e, bem menos representativo, por suicídio.
- Os mecanismos de óbito mais prevalentes, na faixa etária de menores de 18 anos foram: FPAF, acidente de trânsito e afogamento.
- O principal mecanismo de óbito em menores de um ano de idade foi asfixia/sufocação; no grupo entre 1-4 anos, foi afogamento; nos grupos entre 5-9 anos e 10-14 anos, acidente de trânsito; e, no grupo de 15-17 anos foi, FPAF.
- Mais de 50% dos óbitos ocorreram na cena, sendo a maioria secundária a FPAF.



1. Mock C, Joshipura M, Quansah R, Arreola-Risa C. Advancing injury prevention and trauma care in North America and globally. *Surg Clin North Am.* 2007; 87(1):1-19.
2. Mantovani M, Fraga GP. Avaliação da gravidade. Escalas de Trauma. In: Freire E. Trauma - a doença dos séculos. Rio de Janeiro: Editora Atheneu, 2001. p.403-20.
3. Organização Mundial de Saúde. Classificação Mundial de Saúde. Classificação Estatística Internacional das Doenças e de Problemas Relacionados à Saúde, Décima Revisão. Genebra: Organização Mundial de Saúde, 1995.
4. World Health Organization. Preventing injuries and violence: a guide for ministries of health. Genebra, WHO Library, 2007.
5. American College of Surgeons. Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support Program (ATLS®). Instructor Manual. Chicago: American College of Surgeons, 8ª edição, 2008.
6. Camargo ABM, Ortiz LP, Fonseca LAM. Evolução da mortalidade por acidentes e violência em áreas metropolitanas. In: Monteiro CA. Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e suas doenças. São Paulo: Editora HUCITEC - NUPENS/USP, 1995. p.256-67.
7. Tambellini AT, Osanai CH. Epidemiologia do trauma. In: Freire E. Trauma - a doença dos séculos. Rio de Janeiro: Editora Atheneu, 2001. p.47-76.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Datasus, 2007. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br>. Acesso em 25 de janeiro de 2012.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria MS/GM nº 737 de 16 de maio de 2001. Política nacional de redução da morbimortalidade por acidentes e violência. Diário Oficial da União, nº 96, seção 1E, de 18 de maio de 2001. Brasília, 2001.
10. Birolini D. Epidemiologia do trauma In: Souza HP, Breigeiron R, Gabiatti G. Cirurgia do trauma: condutas diagnósticas e terapêuticas. São Paulo: Editora Atheneu, 2003. p.1-6.
11. Fraga GP, Heinzl LR, Longhi BS, Silva DC, Fernandes Neto FA, Mantovani M. Trauma cardíaco: estudo de necropsias. *Rev Col Bras Cir.* 2004; 31: 386-390.
12. Campinas. Prefeitura Municipal de Campinas. Secretaria Municipal de Saúde Centro Colaborador em Análise de Situação de Saúde / DMPS / FCM / UNICAMP. Acidentes de trânsito: Ocorrências e mortalidade. Boletim de Mortalidade nº43. Julho a dezembro de 2008.

13. United Nations Children's Fund. Discussion paper on Child and Adolescent Injury prevention in CEE/CIS. Geneva, UNICEF Regional Office for CEE/CIS, 2006.
14. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Datasus, 2011. Disponível em <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/pext10uf.def> Acesso em 25 de janeiro de 2012.
15. Centers for Disease Control and Prevention, National Centers for Injury Prevention and Control. Web-based injury statistics query and reporting system (WISQARS). Disponível em: [www.cdc.gov/ncipc/wisqars](http://www.cdc.gov/ncipc/wisqars). Acesso em 25 de janeiro de 2012.
16. Fraga AM, Fraga GP, Stanley C, Costantini TW, Coimbra R. Children at danger: injury fatalities among children in San Diego County. Eur J Epidemiol 2010; 25(3):211-7.
17. Matos SG, Proiet FA, Barata RCB. Confiabilidade da informação sobre mortalidade por violência em Belo Horizonte, MG. Rev Saúde Pública. 2007; 41(1):76-84.
18. Brehaut JC, Miller A, Raina P. Childhood behavior disorders and injuries among children and youth: a population based study. Pediatrics 2003; 111:262-9.
19. Kay RM, Skaggs DL. Pediatric polytrauma management. J Pediatr Orthop. 2006; 26:268-77.
20. van der Sluis CK, Kingma J, Eisma WH. Pediatric polytrauma: short-term and longterm outcomes. J Trauma 1997; 43:501-6.
21. Baracat EC, Paraschin K, Nogueira RJ, Reis MC, Fraga AM, Sperotto G. Accidents with children in the region of Campinas, Brazil. J Pediatr (Rio J). 2000; 76(5):368-74.
22. Hoyt DB, Coimbra R. Trauma systems. Surg Clin N Am 2007; 87(1):21-35.
23. Biffl WL, Harrington DT, Majercik SD, Starring J, Cioffi WG. The evolution of trauma care at a level I Trauma Center. J Am Coll Surg. 2005; 200:922-9.
24. Celso B, Tepas J, Langland-Orban B, Pracht E, Papa L, Lottenberg L, Flint L. A systematic review and meta-analysis comparing outcome of severely injured patients treated in trauma centers following the establishment of trauma systems. J Trauma 2006; 60:371-8.
25. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência a Saúde. Regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Urgência e Emergência: Portaria GM/MS nº 2.048, de 5 de novembro de 2002. Brasília: Ministério da Saúde, 2002. 102p.

26. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.863/GM de 29 de setembro de 2003. Política Nacional de Atenção às Urgências. Diário Oficial da União, nº 193, de 6 de outubro de 2003. Brasília, 2003.
27. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria Nº 1.600, de 7 de julho de 2011. Reformula a Política Nacional de Atenção às Urgências e institui a Rede de Atenção às Urgências no Sistema Único de Saúde (SUS). Disponível em [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt1600\\_07\\_07\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt1600_07_07_2011.html) Acesso em 25 de janeiro de 2012.
28. Canturk N, Esiyok B, Ozkara E, Canturk G, Ozata AB, Yavuz F. Medico-legal child deaths in Istanbul: data from the Morgue Department. *Pediatr Int.* 2007; 49:88-93.
29. Mendelson KG, Fallat ME. Pediatric injuries: prevention to resolution. *Surg Clin N Am* 2007; 87:207-28.
30. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Nonfatal injuries and restraint use among child passengers. United States, 2004. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2006; 55:624-7.
31. Elder RW, Shults RA. Involvement by young drivers in fatal alcohol-related motor-vehicle crashes, United States, 1982–2001. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2002; 51:1089-1091
32. Reichenheim ME, de Souza ER, Moraes CL, de Mello Jorge MH, da Silva CM, de Souza Minayo MC. Violence and injuries in Brazil: the effect, progress made, and challenges ahead. *Lancet.* 2011; 377:1962-75.
33. Mello Jorge M, Koizumi M. Acidentes de trânsito causando vítimas: possível reflexo da Lei Seca nas internações hospitalares. *Revista ABRAMET* 2009; 27: 16-25.
34. Malta DC, Silva MMA, Lima CM. Impacto da legislação restritiva ao álcool na morbimortalidade por acidentes de transporte terrestre – Brasil, 2008. *Epidemiol Serv Saúde* 2010; 19: 77-8.
35. Brasil. Conselho nacional de trânsito. Resolução nº 277, de 28 de maio de 2008. Dispõe sobre o transporte de menores de 10 anos e a utilização do dispositivo de retenção para o transporte de crianças em veículos. Deliberação No- 100, de 2 de setembro de 2010. Disponível em [http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/RESOLUCAO\\_CONTRAN\\_277.pdf](http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/RESOLUCAO_CONTRAN_277.pdf) Acesso em 25 de janeiro de 2012.

36. Brasil. Estatuto do desarmamento. Lei Nº 10.826, de 22 de dezembro de 2003. Dispõe sobre registro, posse e comercialização de armas de fogo e munição, sobre o Sistema Nacional de Armas – Sinarm, define crimes e dá outras providências. Regulamentado pelo decreto nº 5.123 de 01 de julho de 2004. Disponível em [http://www.amperj.org.br/store/legislacao/codigos/desarmamento\\_L10826.pdf](http://www.amperj.org.br/store/legislacao/codigos/desarmamento_L10826.pdf) Acesso em 25 de janeiro de 2012.
37. Waiselfisz J J. Mapa da violência 2011 - Os jovens do Brasil. Disponível em [http://www.sangari.com/mapadaviolencia/pdf2011/mapa2011\\_web.pdf](http://www.sangari.com/mapadaviolencia/pdf2011/mapa2011_web.pdf) Acesso em 25 de janeiro de 2012.
38. Prefeitura Municipal de Campinas. Disponível em <http://www.campinas.sp.gov.br/sobre-campinas/origens.php> Acesso em 25 de janeiro de 2012.
39. Secretaria de Desenvolvimento Metropolitano - Campinas. Disponível em: <http://www.sdmropolitano.sp.gov.br/portal.php/campinas> Acesso em 25 de janeiro de 2012.
40. Cardoso RG, Costa LGV, Lisak S. Resgate aeromédico In: Fraga GP, Sevá-Pereira G, Lopes LR. Atualidades em Clínica Cirúrgica - Intergastro e Trauma 2011. São Paulo: Editora Atheneu; 2011. p. 56-62.
41. Agran PF, Winn D, Anderson C, Trent R, Walton-Haynes L. Rates of pediatric and adolescent injuries by year of age. Pediatrics. 2001; 108(3):E45.
42. Código Processo Penal Art. 162 Decreto Lei nº 3689/41 Art. 162 de 03 de Outubro de 1941. A autópsia será feita pelo menos seis horas depois do óbito, salvo se os peritos, pela evidência dos sinais de morte, julgarem que possa ser feita antes daquele prazo, o que declararão no auto.
43. Freire E. Trauma: a doença dos séculos. São Paulo: Editora Atheneu; 2001. 1456p. vol. 1.
44. Reis MC, Zambon MP. Manual de urgências e emergências em pediatria. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora Revinter; 2010. 769p.
45. Kanchan T, Menezes RG. Mortalities among children and adolescents in Manipal, southern India. J Trauma. 2008; 64:1600-7.
46. Vermelho LL, Jorge MH. Youth mortality: analysis of the period from 1930 to 1991 (the epidemiological transition to violence). Rev Saude Publica. 1996; 30:319-31.
47. Cothren CC, Moore EE, Hedegaard HB, Meng K. Epidemiology of urban trauma deaths: a comprehensive reassessment 10 years later. World J Surg. 2007; 31:1507-11.

48. Barros MD, Ximenes R, de Lima ML. Child and adolescent mortality due to external causes: trends from 1979 to 1995. Rev Saude Publica. 2001; 35:142-9.
49. Jiang G, Choi BC, Wang D, Zhang H, Zheng W, Wu T, Chang G. Leading causes of death from injury and poisoning by age, sex and urban/rural areas in Tianjin, China 1999-2006. Injury. 2011; 42:501-6.
50. Hjern A, Bremberg S. Social aetiology of violent deaths in Swedish children and youth. J Epidemiol Community Health. 2002; 56:688-92.
51. Gawryszeski VP. Injury mortality report for São Paulo State, 2003. Sao Paulo Med J. 2007 3; 125:139-43.
52. Ruiz-Casares M. Unintentional childhood injuries in sub-Saharan Africa: an overview of risk and protective factors. J Health Care Poor Underserved. 2009; 20(4 Suppl):51-67.
53. Bener A, Hussain SJ, Ghaffar A, Abou-Taleb H, El-Sayed HF. Trends in childhood trauma mortality in the fast economically developing State of Qatar. World J Pediatr. 2011; 7:41-4.
54. Jagnoor J, Bassani DG, Keay L, Ivers RQ, Thakur JS, Gururaj G, Jha P; Million Death Study Collaborators. Unintentional injury deaths among children younger than 5 years of age in India: a nationally representative study. Inj Prev. 2011; 17(3):151-5.
55. Fraga A de M, Reis MC, Zambon MP, Toro IC, Ribeiro JD, Baracat EC. Foreign body aspiration in children: clinical aspects, radiological aspects and bronchoscopic treatment. J Bras Pneumol. 2008; 34(2):74-82.
56. Agran PF, Winn D, Anderson C, Trent R, Walton-Haynes L. Rates of pediatric and adolescent injuries by year of age. Pediatrics. 2001; 108(3):E45.
57. Pan SY, Ugnat AM, Semenciw R, Desmeules M, Mao Y, Macleod M. Trends in childhood injury mortality in Canada, 1979-2002. Inj Prev. 2006; 12(3):155-60.
58. Peden M Scurfield R, Sleet D. World report on road traffic injury prevention. Geneva: World Health Organization; 2004. Disponível em <http://www.who.int/world-health-day/2004/informaterials/world-report/en/>. Acesso em 25 de janeiro de 2012.
59. Koizumi M, Mello Jorge M. Motos no trânsito brasileiro: do lazer a ferramenta de trabalho. Revista ABRAMET 2007; 25: 12-21.

60. Souza ER, Minayo MCS. Violência no trânsito: expressão da violência social. In: Ministério da Saúde. Impacto da violência na saúde dos brasileiros. Brasília: Ministério da Saúde 2005: 279-312.
61. Lima D, Garcia A. A ingestão de álcool e o ato de dirigir: medição e consequências. *Revista ABRAMET* 2001; 37: 44-7.
62. Galduróz JC, Caetano R. Epidemiology of alcohol use in Brazil. *Rev Bras Psiquiatr.* 2004; 26 Suppl 1:S3-6.
63. Hijar M, Chu LD, Kraus JF. Cross-national comparison of injury mortality: Los Angeles County, California and Mexico City, Mexico. *Int J Epidemiol.* 2000; 29(4):715-21.
64. Balan B, Lingam L. Unintentional injuries among children in resource poor settings: where do the fingers point? *Arch Dis Child.* 2012; 97(1):35-8.
65. Brasil. Ministério da saúde. RIPSAs. Situação e tendências da violência do trânsito no Brasil. Indicadores e dados básicos para a saúde - 2009. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/saude/ripsa/> Acesso em 25 de janeiro de 2012.
66. Koizumi MS. Injury patterns in motorcycle accident victims. *Rev Saude Publica.* 1992; 26(5):306-15.
67. Lin MR, Chang SH, Huang W, Hwang HF, Pai L. Factors associated with severity of motorcycle injuries among young adult riders. *Ann Emerg Med.* 2003 Jun;41(6):783-91.
68. Masella CA, Pinho VF, Costa Passos AD, Spencer Netto FA, Rizoli S, Scarpelini S. Temporal distribution of trauma deaths: quality of trauma care in a developing country. *J Trauma.* 2008; 65(3):653-8.
69. Demetriades D, Murray J, Charalambides K, Alo K, Velmahos G, Rhee P, Chan L. Trauma fatalities: time and location of hospital deaths. *J Am Col Surg.* 2004; 198(1):20-6.
70. Cothren CC, Moore EE, Hedegaard HB, Meng K. Epidemiology of urban trauma deaths: a comprehensive reassessment 10 years later. *World J Surg.* 2007; 31(7):1507-11.
71. Roaten JB, Partrick DA, Nydam TL, Bensard DD, Hendrickson RJ, Sirotnak AP, Karrer FM. Nonaccidental trauma is a major cause of morbidity and mortality among patients at a regional level 1 pediatric trauma center. *J Pediatr Surg.* 2006; 41(12):2013-5.
72. Sharma G, Shrestha PK, Wasti H, Kadel T, Ghimire P, Dhungana S. A review of violent and traumatic deaths in Kathmandu, Nepal. *Int J Inj Contr Saf Promot.* 2006; 13(3):197-9.

73. Meel BL. Mortality of children in the Transkei region of South Africa. Am J Forensic Med Pathol. 2003; 24(2):141-7.
74. Waiselfisz J J. Mapa da violência 2012 - Os novos padrões da violência homicida no Brasil. Disponível em [http://www.sangari.com/mapadaviolencia/pdf2012/mapa2012\\_web.pdf](http://www.sangari.com/mapadaviolencia/pdf2012/mapa2012_web.pdf) Acesso em 25 de janeiro de 2012.
75. Fujiwara T, Barber C, Schaechter J, Hemenway D. Characteristics of infant homicides: findings from a U.S. multisite reporting system. Pediatrics. 2009; 124(2):e210-7.
76. Rimsza ME, Schackner RA, Bowen KA, Marshall W. Can child deaths be prevented? The Arizona Child Fatality Review Program experience. Pediatrics. 2002 1 ;110(1 Pt 1):e11.
77. Gielen AC, McDonald EM, Wilson ME, Hwang WT, Serwint JR, Andrews JS, Wang MC. Effects of improved access to safety counseling, products, and home visits on parents' safety practices: results of a randomized trial. Arch Pediatr Adolesc Med. 2002; 156(1):33-40.
78. Hoppe-Roberts JM, Lloyd LM, Chyka PA. Poisoning mortality in the United States: comparison of national mortality statistics and poison control center reports. Ann Emerg Med. 2000; 35(5):440-8.
79. Rivara FP. Developmental and behavioral issues in childhood injury prevention. J Dev Behav Pediatr. 1995; 16(5):362-70.
80. Scholer SJ, Hickson GB, Ray WA. Sociodemographic factors identify US infants at high risk of injury mortality. Pediatrics. 1999; 103(6 Pt 1):1183-8.



8 - ANEXOS

## ANEXO 1

Município Resid SP: Campinas  
Período:2001-2008

---

Causa (CID10 BR): 103-112  
CAUSAS EXTERNAS DE MORBIDADE E  
MORTALIDADE

103 Acidentes de transporte  
104 Quedas  
105 Afogamento e submersão acidental  
106 Exposição ao fumo, ao fogo e a chamas  
107 Envenenamento, intoxicações ou  
exposição a substâncias nocivas  
108 Lesões autoprovocadas voluntariamente  
109 Agressões  
110 Eventos cuja intenção é indeterminada  
111 Intervenções legais  
112 Todas as outras causas externas

Causa (CID10 BR)	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Acidentes de transporte	149	176	143	140	136	189	200	208
Quedas	53	76	60	99	61	71	108	109
Afogamento e submersão acidental	23	21	16	12	10	20	19	14
Exposição ao fumo, ao fogo e as chamas	4	4	4	2	1	0	4	3
Envenen. intoxicação ou expos. subst. nocivas	1	5	0	0	0	0	4	5
Lesões autoprovocadas	34	36	36	31	35	42	52	57
Agressões	582	521	500	366	229	204	164	151
Eventos cuja intenção é indeterminada	16	7	22	17	18	25	44	44
Intervenções legais	1	1	1	1	2	5	3	2
Todas as outras causas externas	26	37	34	29	28	21	22	23
Total	889	884	816	697	520	577	620	616

Fonte: SIM (Tabnet)

## ANEXO 2

### FORMULÁRIO PADRÃO PARA COLETA DE DADOS

Iniciais da vítima: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

#### Intervalo entre o evento e o óbito

- Óbito imediato
- Em minutos Quantos: \_\_\_\_\_
- Em horas Quantas: \_\_\_\_\_
- Em dias Quantos: \_\_\_\_\_

#### Local do óbito

- Casa
- Escola
- Estacionamento
- Vias públicas
- Rodovia/estrada
- Ruas e avenidas
- Indeterminado

#### Intenção

- Não intencional
- Homicídio
- Suicídio
- Outros: \_\_\_\_\_
- Indeterminado

#### *Causa Mortis*

- Acidente de trânsito
- Atropelamento
- Bicicleta
- Condutor do veículo
- Motocicleta
- Passageiro do veículo
- Envenenamento
- Asfixia
- Afogamento
- Enforcamento
- Estrangulamento
- Sufocamento
- Agressão

- Arma Branca
- Arma de fogo
- Carbonização

- Queda
- Outros: \_\_\_\_\_
- Indeterminada

## ANEXO 3



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, 24/08/10  
(Grupo III)

**PARECER CEP:** Nº 765/2010 (Este nº deve ser citado nas correspondências referente a este projeto).  
**CAAE:** 3927.0.000.146-10

### I - IDENTIFICAÇÃO:

**PROJETO:** “ESTUDO COMPARATIVO DE ÓBITOS POR CAUSAS EXTERNAS NA INFÂNCIA EM CIDADES COM DIFERENTES PADRÕES SÓCIO ECONÔMICOS”.

**PESQUISADOR RESPONSÁVEL:** Andréa de Melo Alexandre Fraga

**INSTITUIÇÃO:** Superintendência da Polícia Técnico-Científica do Estado de São Paulo

**APRESENTAÇÃO AO CEP:** 10/08/2010

**APRESENTAR RELATÓRIO EM:** 24/08/11 (O formulário encontra-se no *site* acima).

### II - OBJETIVOS

Traçar o perfil epidemiológico das vítimas fatais por causas externas na população de crianças e adolescentes, comparando as cidades de San Diego (EUA) e Campinas (Brasil).

### III - SUMÁRIO

Trata-se de um projeto de doutorado para o curso de pós-graduação em cirurgia, que se baseia no fato de que o trauma é a principal causa de óbito em crianças na faixa etária até 18 anos. Portanto, pretende comparar o perfil epidemiológico das vítimas fatais crianças e adolescentes em duas cidades com diferentes padrões sócio-econômicos (San Diego e Campinas). A casuística será obtida através da análise dos laudos de necrópsia obtidos no Instituto Médico Legal desses municípios. O período avaliado será de janeiro de 2000 a dezembro de 2008. Serão analisadas variáveis do acidente, o momento e a causa do óbito. Espera-se com isso conhecer o perfil das vítimas fatais na população menor que 18 anos de idade e as lesões decisivas para a morte, a fim de auxiliar no desenvolvimento de ações de prevenção e assistência a este grupo de doentes traumatizados. O estudo é retrospectivo, e tem o consentimento do IML (de Campinas) para acesso aos laudos de necrópsia; os pesquisadores pedem dispensa do TCLE.

### IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES

O projeto é muito interessante e relevante, o protocolo está adequado, e não apresenta riscos aos sujeitos, já que será um estudo retrospectivo baseado na análise de laudos. A pesquisadora solicita a dispensa do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o que nos parece razoável.

---

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



## 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, a dispensa do Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, bem 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.

## 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.).

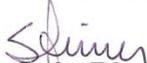
O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e 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 VIII Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 24 de agosto de 2010.

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

## ANEXO 4 A

NCBI Resources How To  
PubMed.gov  
US National Library of Medicine  
National Institutes of Health  
PubMed  
Limits Advanced  
Search

Display Settings: Abstract

Send to:

*Eur J Epidemiol.* 2010 Mar;25(3):211-7.

### Children at danger: injury fatalities among children in San Diego County.

[Fraga AM](#), [Fraga GP](#), [Stanley C](#), [Costantini TW](#), [Coimbra R](#).

Division of Trauma, Surgical Critical Care, and Burns, Department of Surgery, UCSD School of Medicine, University of California-San Diego, 200 West Arbor Drive, San Diego, CA 92103-8896, USA.

#### Abstract

External causes of death are important in the pediatric population worldwide. We performed an analysis of all injury-fatalities in children between ages zero and 17 years, between January 2000 and December 2006, in San Diego County, California, United States of America. Information was obtained from the County of San Diego Medical Examiner's database. External causes were selected and grouped by intent and mechanism. Demographics, location of death and relation between the injury mechanism and time of death were described. There were 884 medico-legal examinations, of which 480 deaths were due to external causes. There majority were males (328, 68.3%) and whites (190, 39.6%). The most prevalent mechanism of injury leading to death was road traffic accidents (40.2%), followed by asphyxia (22.7%) and penetrating trauma (17.7%). Unintentional injuries occurred in 65.8% and intentional injuries, including homicide and suicide, occurred in 24.2 and 9.4%, respectively. Death occurred at the scene in 196 cases (40.9%). Most deaths occurred in highways (35.3%) and at home (28%). One hundred forty-six patients (30.4%) died in the first 24 h. Seven percent died 1 week after the initial injury. Among the cases that died at the scene, 48.3% were motor vehicle accidents, 20.9% were victims of firearms, 6.5% died from poisoning, 5% from hanging, and 4% from drowning. External causes remain an important cause of death in children in San Diego County. Specific strategies to decrease road-traffic accidents and homicides must be developed and implemented to reduce the burden of injury-related deaths in children.

PMID: 20084430 [PubMed - indexed for MEDLINE] PMID: PMC2836467 [Free PMC Article](#)

Images from this publication. [See all images \(1\)](#) [Free text](#)



[+](#) Publication Types, MeSH Terms

[+](#) LinkOut - more resources

**ANEXO 4 B**

# Children at danger: injury fatalities among children in San Diego County

Andrea M. A. Fraga · Gustavo P. Fraga ·  
Christina Stanley · Todd W. Costantini ·  
Raul Coimbra

Received: 18 April 2009 / Accepted: 31 December 2009  
© The Author(s) 2010. This article is published with open access at Springerlink.com

**Abstract** External causes of death are important in the pediatric population worldwide. We performed an analysis of all injury-fatalities in children between ages zero and 17 years, between January 2000 and December 2006, in San Diego County, California, United States of America. Information was obtained from the County of San Diego Medical Examiner's database. External causes were selected and grouped by intent and mechanism. Demographics, location of death and relation between the injury mechanism and time of death were described. There were 884 medico-legal examinations, of which 480 deaths were due to external causes. There majority were males (328, 68.3%) and whites (190, 39.6%). The most prevalent mechanism of injury leading to death was road traffic accidents (40.2%), followed by asphyxia (22.7%) and penetrating trauma (17.7%). Unintentional injuries occurred in 65.8% and intentional injuries, including homicide and suicide, occurred in 24.2 and 9.4%, respectively. Death occurred at the scene in 196 cases (40.9%). Most deaths occurred in highways (35.3%) and at home (28%). One

hundred forty-six patients (30.4%) died in the first 24 h. Seven percent died 1 week after the initial injury. Among the cases that died at the scene, 48.3% were motor vehicle accidents, 20.9% were victims of firearms, 6.5% died from poisoning, 5% from hanging, and 4% from drowning. External causes remain an important cause of death in children in San Diego County. Specific strategies to decrease road-traffic accidents and homicides must be developed and implemented to reduce the burden of injury-related deaths in children.

**Keywords** Childhood · Epidemiology · External causes · Injury · Injury prevention

## Introduction

Injury is the leading cause of death and long term disability in children worldwide and it is a significant contributor to healthcare costs in most industrialized countries [1–3].

Despite improved education and prevention initiatives, injuries are the first cause of death beyond the first year of life. Annually, injury kills more than 5 million people and 875,000 of them are children. In addition, it accounts for 9% of global mortality and it is a threat to health in every country [4]. In 2005, there were 173,753 deaths caused by injury in the USA and 1,856 children died after unintentional or intentional injury in California [5].

Databases and trauma registries have been developed in the last three decades as means to document and follow trauma trends and outcomes. The development of emergency medical systems, trauma programs, and injury prevention strategies depend on comprehensive injury demographics and trends. The data accumulated in these registries can be analyzed and used to influence local

---

A. M. A. Fraga · G. P. Fraga · T. W. Costantini ·  
R. Coimbra (✉)  
Division of Trauma, Surgical Critical Care, and Burns,  
Department of Surgery, San Diego (UCSD) School of Medicine,  
University of California San Diego, 200 West Arbor Dr, #8896,  
San Diego, CA 92103-8896, USA  
e-mail: rcoimbra@ucsd.edu

A. M. A. Fraga · G. P. Fraga  
Faculty of Medical Sciences, University of Campinas  
(UNICAMP), São Paulo, Brazil

C. Stanley  
Office of the Chief Medical Examiner, County of San Diego,  
San Diego, CA, USA

prevention initiatives and legislation. Examples are the current National Trauma Data Bank of the American College of Surgeons Committee on Trauma and the Injury Statistics Query and Reporting System, a web-based system developed by the National Center for Injury Prevention and Control to provide reports of injury statistics [5]. There are also trauma systems and trauma centers that maintain their own internal registry. An example is the one part of the San Diego County Trauma System which became operational in 1984.

The superiority of primary injury prevention over secondary prevention and treatment is widely accepted. Primary injury prevention strategies identify risk factors in an attempt to intervene before the event occurs. Engineering, enforcement, and education, when combined, play a significant role in the reduction of injuries. For example, in car crashes the engineering would include anti-lock brakes, enforcement would encompass traffic laws, and education would include alcohol and drug use awareness.

Developing an appropriate approach towards injury prevention depends on detailed knowledge of the epidemiology of injuries. Our goal was to analyze all fatal injuries among children less than 18 years old that occurred between 2000 and 2006 in San Diego County, to identify different age groups at risk, and to alert for potential prevention opportunities to decrease childhood mortality.

## Methods

San Diego County covers an area of 4,238 square miles and has a population of 3,098,269 people. Seventy percent of the population under 18 years is non-Hispanic (50% white, 10% asian, 5% black; 5% other) and 30% Hispanic [6]. Major interstate routes traverse the region, contributing significantly to the number of road traffic injuries. The San Diego County Trauma System started in 1984 and it is composed of six trauma centers. The Rady's Children's Hospital is the primary receiving center for pediatric trauma and the University of California San Diego Level-1 Trauma Center is the back up pediatric trauma center for San Diego County.

All traumatic deaths that occur in San Diego County, irrespective of the location of the fatality, are investigated by the Medical Examiner's Office to promote safe and livable communities by certifying the cause and manner of death for all homicides, suicides, accidents and sudden/unexpected natural deaths. In addition, it provides related forensic services, assistance, and education to families of the deceased, as well as to public and private agencies, in a professional and timely manner. Data analysis including a synopsis of the case, patient demographics, autopsy

findings and mechanism of injury are entered into a database. San Diego County had a Coroner System until March 31, 1990, when it was replaced by the current Medical Examiner System. A Medical Examiner is a forensic pathologist (Medical Doctor) with particular expertise in investigating violent, sudden and unexpected, suspicious or unattended deaths.

The data used in this analysis was abstracted from the County of San Diego Medical Examiner's database. We selected external causes of death using e-codes and grouped injuries by intent: unintentional, self-inflicted (suicide), homicide and undetermined; and by mechanism: poisoning, burning, cut/stab, firearm, fall, transport related (passengers, drivers in automobiles or pedestrians hit by an automobile, trucks, bicycles, motorcycles, all-terrain vehicles or train), assaults, asphyxia (drowning, hanging, suffocation, and strangulation), and others. In the study we used the vital statistics age groupings for children: <1 year, 1–4 years, 5–9 years, 10–14 years, and 15–17 years of age and made a correlation with the intent and the mechanism. We described the demographics and location of death and analyzed the relationship between the injury mechanism and time of death.

The study was approved by the UCSD Institutional Review Board and its Human Research Protections Program.

## Results

From January 1, 2000, to December 31, 2006, the Medical Examiner's Office in San Diego County, California, USA, performed 884 medico-legal examinations in individuals between 0 and 17 years of age, of which 480 died by external causes. The remaining deaths were confirmed by other causes and were not included in the study.

There were 328 (68.3%) males and 152 (31.7%) females. There were 190 (39.6%) whites, 189 (39.4%) Hispanics, 56 (11.6%) African-Americans and 45 (9.4%) others. The mortality rate was two fold-higher (17.5 versus 8.8 per 100,000 inhabitants) in African-Americans compared to white population.

The most prevalent mechanism of injury leading to death was road traffic related (193 cases—40.2%), followed by asphyxia (109 cases—22.7%) and penetrating trauma (85 cases—17.7%) (Table 1).

Road traffic related was the mechanism in more than half of all deaths in three groups: 5–9 years, 10–14 years and 15–17 years. The majority were passengers in automobiles, followed by pedestrian struck. Accidents involving all-terrain vehicles represented 4.6%, motorcycle was less frequent (3.1%) and there was one accident involving a train crash.

**Table 1** Mechanism of injury by age group

Mechanism	Total	<1 year 61 (12,7%)	1–4 86 (17,9%)	5–9 39 (8,1%)	10–14 72 (15,0%)	15–17 222 (46,3%)
Road traffic related	193	7 (11,5%)	22 (25,5%)	27 (69,2%)	36 (50,0%)	101 (45,5%)
Passenger	119	7	9	12	18	73
Pedestrian	51	–	13	10	12	16
Off-road	9	–	–	2	4	3
Bicycle	8	–	–	3	2	3
Motorcycle	6	–	–	–	–	6
Asphyxia	109	30 (49,2%)	35 (40,8%)	7 (17,9%)	11 (15,1%)	26 (11,5%)
Drowning	59	8	33	4	4	10
Suffocation	24	19	1	2	–	2
Hanging/strangulation	26	3	1	1	7	14
Firearms	77	1 (1,6%)	4 (4,6%)	–	11 (15,1%)	61 (27,4%)
Assault	43	16 (26,2%)	17 (19,8%)	3 (7,7%)	3 (4,5%)	4 (1,8%)
Poisoning	24	4 (6,6%)	1 (1,2%)	–	4 (5,5%)	15 (6,8%)
Fall	10	–	3 (3,5%)	1 (2,6%)	2 (2,8%)	4 (1,8%)
Stabb	8	–	–	–	2 (2,8%)	6 (2,7%)
Burn related	8	1 (1,6%)	2 (2,3%)	1 (2,6%)	1 (1,4%)	3 (1,4%)
Others	8	2 (3,3%)	2 (2,3%)	–	2 (2,8%)	2 (0,9%)

**Table 2** Death rates according to intent

Intent	Total	<1 ano 61	1–4 86	5–9 39	10–14 72	15–17 222
Unintentional	316 (65.8%)	39 (63.9%)	65 (75.6%)	36 (92.3%)	48 (66.7%)	128 (57.7%)
Homicide	116 (24.2%)	22 (36.1%)	21 (24.4%)	3 (7.7%)	11 (15.3%)	59 (26.6%)
Suicide	45 (9.4%)	–	–	–	11 (15.3%)	34 (15.3%)
Undetermined	3 (0.6%)	–	–	–	2 (2.7%)	1 (0.4%)

Among the children younger than five years of age, the main cause of death was asphyxia. Positional asphyxia due to overlaying was the most frequent cause of death in infants. A two month old child died after a foreign body aspiration. A four month old child was asphyxiated with a plastic bag over the face. Drowning was the leading cause of death among all cases of asphyxia in the age group 1–4 years.

Penetrating trauma was the third cause of death in all age groups. There were 77 cases (90.5%) due to firearms and 8 cases (9.5%) due to stab wounds. Penetrating injury was mostly prevalent in the 15–17 year age group and the intent was homicide in the majority of the cases.

Assault was the cause of death in 43 children (8.9%), the majority being five years of age or less. A 16 year-old boy died after a spinal cord injury during a football game.

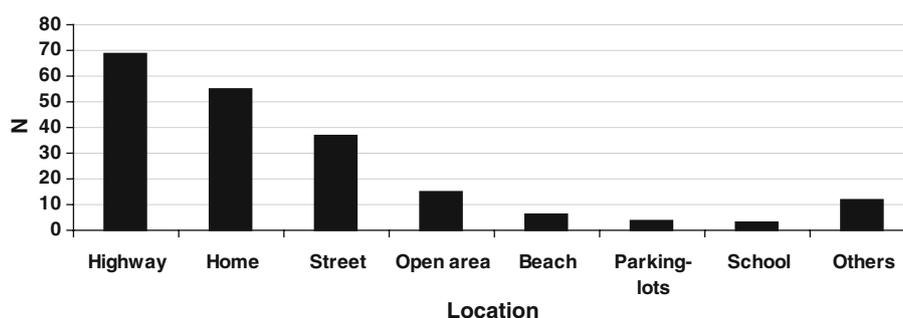
There were 24 deaths (5%) due to drug-related poisoning; 19 (79.1%) occurred in the 15 year age group or older, and most of them were unintentional.

Ten deaths (2.0%) were caused by falls. Six were accidental falls, while the remaining includes jumping from a bridge, a hotel roof and balconies.

Nine deaths (1.7%) were fire and burn related, five being thermal injuries. In addition, electrocution occurred in two cases and two (0.4%) suffered smoke inhalation during wildfires.

When the data was analyzed by intent, unintentional injuries occurred in 65.8% and road traffic-related accidents and asphyxia were the most common. Intentional injuries, including homicide and suicide, occurred in 24.2 and 9.4%, respectively. Injuries of undetermined intent represented only a small number of the total (Table 2).

Homicides were mostly caused by firearms (60 cases—51.7%) and blunt force (40 cases—34.5%). Homicides due to firearms and stab wounds were more often seen in older children, whereas assaults were more frequent in the younger groups. Homicides caused by asphyxia occurred in

**Fig. 1** Location of the deaths occurred at the scene

5.2% while poisoning and intentional burns represented 0.8% each.

Deaths resulting from suicide were caused by asphyxia in 37.7% of the cases and the most frequent mechanism was hanging. Firearms were responsible for 35.6% of all suicide-related deaths. The majority (71.1%) of the children victims of suicide were male. Other mechanisms included poisoning (13.4%), falls (8.9%), burns (2.2%) and motor vehicle accident (2.2%). Most of the suicides (75.6%) occurred in the group of 15–17 years and 71.1% were males.

Death in this children population occurred at the scene in 201 cases (41.9%; Fig. 1). One hundred forty-six patients (30.4%) died in the first 24 h and 34 patients (7.1%) died 1 week after the initial injury. Among the cases that died at the scene, 48.3% were motor vehicle accidents, 20.9% were victims of firearms, 6.5% died from poisoning, 5% from hanging, and 4% from drowning. The other less frequent causes of scene death were suffocation, blunt forces, falls, stabbings and burns (Table 3).

**Table 3** Time interval between mechanism of injury and death

Mechanism (n)	Time interval				
	Scene	<24 h	1 day	2–7 days	>7 days
	201	146	56	43	34
Asphyxia/suffocation	7	11	1	2	3
Assault	5	12	13	7	6
Stab	5	2	1	–	–
Drowning	8	23	11	8	9
Poisoning	13	5	1	2	3
Fall	4	3	1	1	1
Burn related	5	2	–	–	1
Firearms	42	24	8	1	2
Hanging/strangulation	10	12	1	2	1
Road traffic related	97	51	18	19	8
Others	5	2	–	1	–

## Discussion

The data presented herein highlight the recent epidemiologic profile of injury related mortality in children in San Diego County. Mortality data is used to develop intervention strategies and to guide pediatric counseling on injury prevention. Effective strategies depend on detailed injury data showing how risk changes as children develop and grow older.

Pediatric deaths due to external causes remain a major public health problem and constitute the number one cause of demise in that patient population. In San Diego County, death rate approaches 10% in the pediatric trauma population and the majority of deaths are caused by roadtraffic accidents and violence.

In the present study there were 16.2 deaths per 100.000 inhabitants in the group age 0–17 years and 8.8 deaths per 100.000 inhabitants below 18 years of age caused by external causes. In England and Wales, in the 2001 census, 4 per 100.000 children age 0–15 years died from injury-related causes [7]. In Sweden, from 1991 to 1995, injury mortality was 19.3 per 100.000 and 71.6% of all injury-related deaths occurred in individuals younger than 20 years of age [8]. Another study showed an average annual injury death of 55.1 per 100.000 inhabitants in Mexico City [9]. In Brazil, fatal injury rates according to age per 100.000 population in 2003 were 17.7 in children less than 5 years, 10.7 in the 5–9 age group, 14.8 in the 10–14 age group, and 74.7 in 15–19 year group [10]. These rates suggest that socioeconomic factors influence injury-related mortality rates.

We observed that the majority of the deaths occurred in males (two fold higher), which is in accordance to data reported by others [1, 11–14]. This finding probably reflects the impulsive nature and curiosity attributed to the male gender.

In terms of race, most injuries in our study occurred in whites (39.6%) and in Hispanics (39.4%). The analysis demonstrates changes in mortality in different ethnic groups (Hispanics, White, and African-Americans) which

is similar to data published by Pressley et al. [15]. Those authors found a higher injury risk in the African-American aged 0–4 years population as a result of residential fire, suffocation, poisoning, motor vehicle accidents and firearms. The small differences between the two studies may be explained by the racial distribution of the population in these two distinct geographic areas (San Diego and all USA), which highlights the importance of a detailed characterization of the population in epidemiologic studies.

The analyses of our data show that unintentional deaths constituted 65.8% of all deaths from injury followed by homicides (24.2%) and suicides (9.4%). In the USA, unintentional injury leading to death predominates in all age, races, and gender groups.

Suicide was the second cause in the 10–14 year age group and homicide by the use of firearms was the second cause in the 15–24 year age group [16]. In Canada, unintentional injuries accounted for an average of 86% of the total injury-related deaths, whereas intentional injuries represented only a small proportion of the total deaths [1]. The same distribution was noted in Sweden and in others less developed countries such as Nepal, South Africa and Brazil [8, 17–19]. One study conducted in Denver between 1996 and 2004 at a regional level 1 pediatric trauma center showed that unintentional trauma was a major cause of morbidity and mortality among children [20]. In Recife, a particularly violent city in northeast Brazil, the most frequent cause of death in adolescents by intent was homicide [12].

Homicide was the second most common cause of death in our study. In younger ages the most common mechanism was blunt trauma while in older age groups penetrating mechanisms predominated. This reflects the rising violence in our society although, neither a single indicator nor a single source of information is sufficient to describe the magnitude, health, and social consequences of violence. The manufacture, distribution, sale, acquisition, storage, transportation, carrying, and use of firearms in the United States are regulated by a complex array of federal, state, and local laws and regulations. There are several laws related to firearms: Bans on specified firearms or ammunition, restrictions on firearm acquisition, waiting periods for firearm acquisition, firearm registration and licensing of owners, zero tolerance laws for firearms in schools, and the child access prevention (CAP) laws. These laws are designed to limit children's access to and use of firearms in homes. The laws require firearms owners to store their firearms locked, unloaded, or both, and make the firearm owners liable when children use a household firearm to threaten or harm themselves or others. In three states with CAP laws (Florida, Connecticut, and California), this crime is a felony; in several others it is a misdemeanor. A well designed study found insufficient evidence to determine the

effectiveness of any of the firearms laws reviewed for preventing violence, therefore there is a significant need for future research in this important area of injury prevention [21].

Nowadays, violence is a major public concern for all societies and in low and middle-income countries the problem is even more important. Over the period from 1980 to 2002, homicide rates more than doubled in Brazil [10]. In South Africa, mortality rates from firearm injury among children and adolescents nearly tripled during 1992 to 1996. Ritual murders, usually for traditional medicinal purposes, are also practiced by some African states, and the victims are often children [18].

Although suicide has been reported as an important and frequent cause of death, in our study 9.4% of the deaths were due to suicide. Depression, mental health disorders, social isolation, drugs and alcohol are related to the occurrence and prevalence of suicide [2, 22]. Males are three times more likely than females to complete suicide, but females are more likely to exhibit persistent suicidal ideation and to engage in self-injury or self-harm behavior, without expressed intent to die. A previous suicide attempt is the strongest predictor of completed suicide, increasing the risk 30-fold in male adolescents. Probably affective factors such as impulsivity, poor affect regulation, aggression, especially when paired with adverse life events, are linked to higher suicide risk in males. Access to mental health facilities with suicide crisis intervention programs, timely and effective detection and treatment of mental disorders have improved suicide rates at San Diego County [2]. Nevertheless, suicide remains a major problem in our society and methods for reducing it rely on the identification of patients at risk [2, 8, 9, 17, 22]. Initiating programs among middle school aged children before the steep rise in suicide occurs would seem beneficial [23].

According to the World Health Organization, road traffic injury is a major global public health and development problem that will worsen in the years ahead if no significant steps are taken to prevent it [24]. In our study, the most common cause of death in all children over 5 years of age was motor vehicle crashes. This data is similar to those reported in studies done worldwide and independent of the social economic level of the country [1, 8–10, 13, 18, 25–28]. In low and middle-income countries, a large proportion of the road crash victims are pedestrians and cyclists. This was noted in Mexico, Colombia, Brazil, as well as in northern Manhattan, New York City [9, 10, 28, 29]. In Mexico, Colombia, and Brazil, the high frequency of pedestrian fatalities may be related to the influx of rural migrants into the city who are not accustomed to heavy traffic and the conventions of pedestrian behavior with the traffic. In northern Manhattan, walking is an important mode of transportation which contributes to the

high incidence of child pedestrian injuries in that region [28].

In our study, asphyxia was the first cause of death in children younger than 5 years of age. Suffocation was more prevalent in infants and drowning predominated in 1–4 year olds. These results have also been reported in several other studies [1, 15, 30]. Perhaps because of the warm weather and backyard swimming pools in California, drowning is the leading cause of death in children aged 1–4 years. The most important concern about this issue is that a significant number of asphyxiation-related deaths could have been prevented. Rimsza et al. [25] in a study to determine the preventability of pediatric deaths in Arizona found that 90% of the drowning-related deaths that occurred in backyard pools were considered preventable. Also, the infant's sleeping position and health sleeping habits are critical to prevent unintentional suffocation.

Mortality as a result of poisoning occurred in 5% of the cases in the present study and the majority of deaths were in children older than 15 years. This result differs from Agran et al. [23] who found high incidence of poisoning in two different age-groups: 1–4 and 15–19 years. This difference may be due the fact that the main cause of poisoning in our series was drug-related, which is uncommon in younger age-groups. Also, these findings suggest that the legislation requiring child safe caps on medicines and household products are largely effective.

The location of the death was the trauma scene in 41.9% of the cases in our study. However, excluding motor vehicles accidents, the most frequent location of the death was the residence, and the most common mechanism of injury was firearm related followed by drowning, suffocation, falls, and burns. These findings have also been reported by others [3, 13, 31, 32]. The San Diego Trauma System systematically reviews all trauma-related deaths that occurred in the trauma centers in a peer-review format. However, because approximately 41% of the deaths reported in the current manuscript were declared at the scene, preventability was not determined by peer-review in those cases.

Several studies focusing on injury prevention have shown a decline in injury rates with efforts such as smoke detector alarms, child restraint systems, speed limit and driver license laws, helmets, child safety caps, window guards to protect against falls and placement of pool fences [25, 33–36]. The first measure to reduce fatalities is primary injury prevention. These measures are specific to the host, the mechanism of injury, and the environmental and social issues surrounding an injury event. In the state of Arizona a Child Fatality Review Program (ACFRP) has systematically reviewed all deaths of children under 18 years old since 1994 and a multidisciplinary team has been able to assess the causes, preventability, and

epidemiology of pediatric deaths [25]. The ACFRP defines a child's death as preventable if an individual or the community could reasonably have done something that would have changed the circumstances that led to the death. The ACFRP is an excellent example of a statewide system with a public health focus to decrease children mortality. In San Diego, a previous study from the Trauma Research and Education Foundation delineated the extent and changes over time (from 1987 to 1997) of seriously injured patients and identified a large group of potentially preventable deaths. Control programs focused population-based injury data and effective injury prevention are the key in the reduction of serious injury [2].

Much of the historical decline in injury deaths is credited to a combination of passive and active injury prevention measures, including legislative enforcement, educational efforts, and increase access to safety products as well as economic conditions and advances in trauma care.

In conclusion, external causes remain an important cause of death in children in San Diego County. Although injury prevention programs have decreased the number of injury-related deaths in the United States, specific strategies to decrease road-traffic accidents and homicides in the age group 5–17 years and asphyxia among the children younger than five years of age must be developed and implemented to reduce the burden of childhood deaths due to external causes and injury in the community.

**Acknowledgments** The authors are grateful to Foundation of Support to Research of the State of São Paulo (FAPESP) to support the international scholarship awarded to Dr. Gustavo P. Fraga.

**Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited.

## References

1. Pan SY, Ugnat AM, Semenciw R, Desmeules M, Mao Y, Macleod M. Trends in childhood injury mortality in Canada, 1979–2002. *Inj Prev*. 2006;12:155–60.
2. Potenza BM, Hoyt DB, Coimbra R, Fortlage D, Holbrook T, Hollingsworth-Fridlund P. Trauma research and education foundation. The epidemiology of serious and fatal injury in San Diego County over an 11-year period. *J Trauma*. 2004;56:68–75.
3. Nagaraja J, Menkedick J, Phelan KJ, Ashley P, Zhang X, Lanphear BP. Deaths from residential injuries in US children and adolescents, 1985–1997. *Pediatrics*. 2005;116:454–61.
4. World Health Organization: Violence and injury prevention. Available at: [www.who.int/topics/injuries/en/](http://www.who.int/topics/injuries/en/) (2005). Accessed July 21 2008.
5. National Center for Injury Prevention and Control: Web-based Injury Statistics Query and Reporting System (WISQARS) Injury mortality Reports. Available at: [www.cdc.gov/ncipc/wisquars](http://www.cdc.gov/ncipc/wisquars) (2004–2005). Accessed July 21 2008.

6. San Diego Association of Governments: Available at <http://www.sandag.org>. Accessed July 21 2008.
7. Edwards P, Roberts I, Green J, Lutchmun S. Deaths from injury in children and employment status in family: analysis of trends in class specific death rates. *BMJ*. 2006;333:119.
8. Hjern A, Bremberg S. Social aetiology of violent deaths in Swedish children and youth. *J Epidemiol Community Health*. 2002;56:688–92.
9. Hajar M, Chu LD, Kraus JF. Cross-national comparison of injury mortality: Los Angeles County, California and Mexico City, Mexico. *Int J Epidemiol*. 2000;29:715–21.
10. Gawryszewski VP, Rodrigues EM. The burden of injury in Brazil, 2003. *Sao Paulo Med J*. 2006;124:208–13.
11. Philippakis A, Hemenway D, Alexe DM, Dessypris N, Spyridopoulos T, Petridou E. A quantification of preventable unintentional childhood injury mortality in the United States. *Inj Prev*. 2004;10:79–82.
12. Barros MD, Ximenes R, de Lima ML. Child and adolescent mortality due to external causes: trends from 1979 to 1995. *Rev Saude Publica*. 2001;35:142–9.
13. Nizamo H, Meyrowitsch DW, Zacarias E, Konradsen F. Mortality due to injuries in Maputo City, Mozambique. *Int J Inj Contr Saf Promot*. 2006;13:1–6.
14. Kanchan T, Menezes RG. Mortalities among children and adolescents in Manipal, Southern India. *J Trauma*. 2008;64:1600–7.
15. Pressley JC, Barlow B, Kendig T, Paneth-Pollak R. Twenty-year trends in fatal injuries to very young children: the persistence of racial disparities. *Pediatrics*. 2007;119:e875–84.
16. National Center for Injury Prevention and Control: Centers for Disease Control. Available at: [www.cdc.gov/ncipc/factsheets/childh.htm](http://www.cdc.gov/ncipc/factsheets/childh.htm). Accessed July 21 2008.
17. Sharma G, Shrestha PK, Wasti H, Kadel T, Ghimire P, Dhungana S. A review of violent and traumatic deaths in Kathmandu, Nepal. *Int J Inj Contr Saf Promot*. 2006;13:197–9.
18. Meel BL. Mortality of children in the Transkei region of South Africa. *Am J Forensic Med Pathol*. 2003;24:141–7.
19. Gawryszewski VP. Injury mortality report for São Paulo State, 2003. *Sao Paulo Med J*. 2007;125:139–43.
20. Roaten JB, Partrick DA, Nydam TL, Bensard DD, Hendrickson RJ, Sirotak AP, et al. Nonaccidental trauma is a major cause of morbidity and mortality among patients at a regional level I pediatric trauma center. *J Pediatr Surg*. 2006;41:2013–5.
21. Hahn RA, Bilukha O, Crosby A, Fullilove MT, Liberman A, Moscicki E, et al. Task force on community preventive services. Firearms laws and the reduction of violence: a systematic review. *Am J Prev Med*. 2005;28(2 Suppl 1):40–71.
22. Wintersteen MB, Diamond GS, Fein JA. Screening for suicide risk in the pediatric emergency and acute care setting. *Curr Opin Pediatr*. 2007;19(4):398–404.
23. Agran PF, Winn D, Anderson C, Trent R, Walton-Haynes L. Rates of pediatric and adolescent injuries by year of age. *Pediatrics*. 2001;108:E45.
24. Peden M, Scurfield R, Sleet D. World report on road traffic injury prevention. Geneva: World Health Organization. Available at: [http://www.who.int/worldhealth-day/2004/infomaterials/world\\_report/en/](http://www.who.int/worldhealth-day/2004/infomaterials/world_report/en/) (2004). Accessed July 21 2008.
25. Rimsza ME, Schackner RA, Bowen KA, Marshall W. Can child deaths be prevented? The Arizona child fatality review program experience. *Pediatrics*. 2002;110(1 Pt 1):e11.
26. Agran PF, Anderson C, Winn D, Trent R, Walton-Haynes L, Thayer S. Rates of pediatric injuries by 3-month intervals for children 0 to 3 years of age. *Pediatrics*. 2003;111:e683–92.
27. Morrison A, Stone DH. Trends in injury mortality among young people in the European Union: a report from the EURORISC working group. *J Adolesc Health*. 2000;27:130–5.
28. Durkin MS, Laraque D, Lubman I, Barlow B. Epidemiology and prevention of traffic injuries to urban children and adolescents. *Pediatrics*. 1999;103:e74.
29. Posada J, Ben-Michael E, Herman A, Kahan E, Richter E. Death and injury from motor vehicle crashes in Colombia. *Rev Panam Salud Publ*. 2000;7:88–91.
30. Väli M, Lang K, Soonets R, Talumäe M, Grijbovski AM. Childhood deaths from external causes in Estonia, 2001–2005. *BMC Public Health*. 2007;7:158.
31. Phelan KJ, Khoury J, Kalkwarf H, Lanphear B. Residential injuries in U.S. children and adolescents. *Public Health Rep*. 2005;120:63–70.
32. Pollock DA, McGee DL, Rodriguez JG. Deaths due to injury in the home among persons under 15 years of age, 1970–1984. *MMWR CDC Surveill Summ*. 1988;37:13–20.
33. Gielen AC, McDonald EM, Wilson ME, Hwang WT, Serwint JR, Andrews JS, et al. Effects of improved access to safety counseling, products, and home visits on parents' safety practices: results of a randomized trial. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2002;156:33–40.
34. Hoppe-Roberts JM, Lloyd LM, Chyka PA. Poisoning mortality in the United States: comparison of national mortality statistics and poison control center reports. *Ann Emerg Med*. 2000;35:440–8.
35. Rivara FP. Developmental and behavioral issues in childhood injury prevention. *J Dev Behav Pediatr*. 1995;16:362–70.
36. Scholer SJ, Hickson GB, Ray WA. Sociodemographic factors identify US infants at high risk of injury mortality. *Pediatrics*. 1999;103:1183–8.