

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA

*A*lcoolemia em vítimas fatais de causa
violenta ocorridas em Ribeirão Preto e região no
período de 2002 a 2004

Carolina Melo Cândido de Paula

RIBEIRÃO PRETO
2007

Carolina Melo Cândido de Paula

*Alcoolemia em vítimas fatais de causa violenta
ocorridas em Ribeirão Preto e região no período de
2002 a 2004*

*Dissertação apresentada ao Departamento de Patologia
da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da
Universidade de São Paulo para a obtenção do título de
Mestre em Ciências Médicas – Patologia Experimental.*

Área de concentração: Patologia Humana

Sub-área: Patologia Experimental

Orientador: Prof. Dr. Bruno Spinosa De Martinis

RIBEIRÃO PRETO
2007

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca Central do Campus
Administrativo de Ribeirão Preto / USP

Paula, Carolina Melo Cândido

Alcoolemia em vítimas fatais de causa violenta ocorridas em Ribeirão Preto e região no período de 2002 a 2004. Ribeirão Preto, 2007.

75 p. : il. ; 30cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto / USP – Área de concentração: Patologia Humana. Sub-área: Patologia Experimental.

Orientador: De Martinis, Bruno Spinosa.

1. Etanol. 2. Alcoolemia. 3. Amostra *postmortem*. 4. Morte Violenta. 5. Acidente de Trânsito 6. Causa de Morte.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Carolina Melo Cândido de Paula

Alcoolemia em vítimas fatais de causa violenta
ocorridas em Ribeirão Preto e região no período de
2002 a 2004.

Dissertação apresentada ao Departamento de Patologia da
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade
de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em
Ciências Médicas – Patologia Experimental.

Área de concentração: Patologia Humana

Sub-área: Patologia Experimental

Aprovado em: ____/____/____.

Banca Examinadora

Prof^a. Dra. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

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

(Chico Xavier)

Aos meus pais, Nazareth de Melo e Aires Cândido de Paula Júnior, por permitirem ser o que sou, pela compreensão da distância e pela admiração que tenho por vocês.

Obrigada!

*Ao meu padrinho Elbio Cândido de Paula e ao
Prof. Ms. Adalberto Gonçalves de Oliveira:
Por terem acreditado em mim e pelo incentivo
que possibilitou a minha chegada até aqui.*

*A vocês eu dedico, não apenas essa obra, mas todas as
conquistas profissionais de minha vida.*

À minha família: e amigos

*Obrigado pelo carinho, compreensão e por
fazerem minha vida mais feliz.*

Agradecimentos Especiais

Ao Prof. Dr. Bruno Spinosa de Martinis.

Pela orientação, oportunidade de crescimento e amadurecimento científico e profissional. Obrigada por confiar em mim!

À Prof^a. Dr^a. Carmen Cinira Santos Martin

Pela orientação, demonstração de confiança e pela contribuição para meu crescimento científico. Obrigado pelo privilégio de estar com a família CEMEL..

Ao Prof. Dr. Marco Aurélio Guimarães

Pela amizade, pela orientação, por estar sempre solícito na solução de minhas dúvidas, me fazendo sentir mais segura e por acreditar em mim.

*Aos demais membros da banca examinadora
Prof. Dr. Genival Veloso de França*

Pela disponibilidade, pelo enriquecimento dado ao trabalho e pela atenção dispensada.

Agradecimentos

A VIDA...

Que me mostrou a beleza e a maravilha de ser feliz! Por despertar o que de há de melhor em mim. *O amor.e a paz!*

Ao Prof. Ms Adalberto Gonçalves de Oliveira Coordenador do curso de farmácia do Centro Universitário Barão de Mauá, que sempre esteve ao meu lado me acolhendo e acreditando em mim. A quem, sempre tive um imenso respeito e admiração representando meu espelho profissional e pessoal. Meus sinceros agradecimentos.

Ao Prof. Dr. Wilson Malfará Coordenador do Curso de Farmácia da Universidade Paulista de Ribeirão Preto e Prof de Toxicologia e Farmacologia no Centro Universitário Barão de Mauá a quem admiro e estimo por me acompanhar desde a graduação.

Ao Dr. João Arnaldo Damiano Melki, Assessor do Diretor do Núcleo de Perícias Médico-Legal de Ribeirão Preto, pela amizade e companheirismo.

Aos meus fiéis e amados amigos Paula Fusrt Arantes, Ana Beatriz Rosseti Santos e Rodrigo Thadeu de Araújo, pelo companheirismo, preocupação, carinho e escuta durante anos de convivência, por terem acompanhado esta trajetória, por terem estado ao meu lado nos momentos de cansaço, dúvida e insegurança, pela disponibilidade em me ajudar. Vocês fizeram muita diferença, por isso, meus agradecimentos. *“Se não esta bem, é por que não chegou o fim... TA”*.

As amigas Vanessa, Sibebe,, Virginia e Josélia que tive o prazer de conhecê-las nesta nova etapa de minha vida. E sempre se fizeram presentes das mais diversas maneiras, incentivando dando uma “injeção de ânimo” através da força de vontade e companheirismo.

A família Habib por me apoiarem minhas decisões. Ao Jorge, uma pessoa formidável, um grande amigo e companheiro. Obrigada pelos ensinamentos, paciência e compreensão!

Às amigas e técnicas de laboratório do CEMEL: Maria Edith, Maria Ângela, Tereza Cristina e Célia, pela amizade, pelos momentos de descontração, pelo constante auxílio, atenção, pelos serviços prestados e pelos muitos, muitos favores concedidos. Em especial a Maria Ângela Ruzzene e Célia Regina Lattaro Marino pelo apoio técnico.

Aos amigos, pós-graduandos e estagiários do CEMEL: Rodrigo, Enrico, Stéfano, Ricardo, Welson, Rafael, Josi, Renata, Márcio, Ana Carolina, Luis Gustavo, Guilherme Andjara.

Aos funcionários, aos técnicos de necropsia e médicos do NPML-RP.

Aos funcionários do Departamento de Patologia da FMRP-USP: Neide, Rosângela e Edna pela amizade, pelos serviços e favores prestados.

Aos docentes, amigos, pós-graduandos e estagiários do Departamento de Patologia da FMRP-USP.

A Deus, sempre presente, por Sua proteção divina, por me guiar aos lugares certos e sempre colocando pessoas de bem em meu caminho.

*A todos
Muito Obrigado!*

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Quantidade de etanol em algumas bebidas..... 18
- Tabela 2** - Concentrações de etanol no sangue, estágios da intoxicação e sintomas clínicos observados..... 23
- Tabela 3** – Relação entre as quantidades ingeridas de diferentes bebidas alcoólicas e concentração de etanol no sangue em função do peso corporal. 35

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Distribuição dos exames necroscópicos realizados pelo NPML-RP no período de 2002 a 2004, segundo a causa jurídica de morte 46
- Figura 2** - Distribuição anual dos exames necropsiados pelo NPML-RP no período de 2002 a 2004, segundo da causa jurídica da morte 46
- Figura 3** – Distribuição anual das análises de alcoolemia realizadas pelo Laboratório de Toxicologia Forense (CEMEL/FMRP/USP) no período de 2002 a 2004 e dos exames necroscópicos realizados pelo NPML-RP 49
- Figura 4** – Resultados de alcoolemia negativos, positivos abaixo e acima do limite permitido por lei para a condução de veículos automotores em função da causa jurídica da morte 51
- Figura 5** – Distribuição de faixa etária dos indivíduos que apresentaram alcoolemia positiva 53
- Figura 6** – Distribuição dos valores médios de alcoolemia e causa jurídica de morte 56
- Figura 7** – Comparação entre a porcentagem de vítimas fatais de acidentes de trânsito e outros acidentes 57
- Figura 8** - Resultados de alcoolemia negativos e positivos abaixo e acima do limite permitido por lei para a condução de veículos automotores nas mortes por acidentes de trânsito e outros acidentes 58

SUMÁRIO

RESUMO.....	xii
ABSTRACT	xiv
1. INTRODUÇÃO	17
1.1. O ÁLCOOL	17
1.1.1. CONCEITO E DEFINIÇÃO	17
1.1.2. HISTÓRICO	19
1.1.3. EFEITOS FARMACOLÓGICOS.....	21
1.1.4. ANÁLISE QUÍMICA DE ETANOL EM AMOSTRAS BIOLÓGICAS	25
1.1.5. USO ABUSIVO DO ÁLCOOL E SUAS CONSEQÜÊNCIAS	30
1.1.6. CONSUMO DE ÁLCOOL E ACIDENTES DE TRÂNSITO	32
2. OBJETIVOS	38
3. EXPERIMENTAL.....	40
3.1. CASUÍSTICA	40
3.2. DETERMINAÇÃO DAS CAUSAS JURÍDICAS DAS MORTES	40
3.3. DETERMINAÇÃO DA ALCOOLEMIA.....	42
3.3.1. OBTENÇÃO DE AMOSTRAS DE SANGUE <i>POSTMORTEM</i>	42
3.3.2. ANÁLISE DAS AMOSTRAS DE SANGUE <i>POSTMORTEM</i>	42
3.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	43
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
4.1. DETERMINAÇÃO DAS CAUSAS JURÍDICAS DAS MORTES	45
4.2. DETERMINAÇÃO DA ALCOOLEMIA.....	47
4.3. CONCENTRAÇÃO DE ÁLCOOL NAS AMOSTRAS	49
4.4. ALCOOLEMIA POSITIVA E CAUSA JURÍDICA DE MORTE	52
4.5. ALCOOLEMIA POSITIVA E SEXO.....	52
4.6. ALCOOLEMIA POSITIVA, SEXO, FAIXA ETÁRIA E CAUSA JURÍDICA DE MORTE.....	52
4.7. ACIDENTES DE TRÂNSITO	57
5. CONCLUSÕES	64
6 REFERÊNCIAS.....	66

RESUMO

DE PAULA, C.M.C. **Alcoolemia em vítimas fatais de causa violenta ocorridas em Ribeirão Preto e região no período de 2002 a 2004.** 2007, 75p. Dissertação de Mestrado-Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

O Laboratório de Toxicologia Forense/CEMEL/FMRP/USP analisou 400 amostras de sangue de vítimas fatais, de causa violenta, para a determinação de alcoolemia. Em relação às causas jurídicas de morte, as amostras foram provenientes de vítimas de acidentes, homicídios, suicídios e de outras causas externas. Os acidentes de trânsito foram estudados com maior ênfase devido à importância e impacto sócio-econômico que essas mortes representam em todo o mundo. A existência de legislação no nosso País sobre o consumo de etanol e a condução de veículos automotores, que estabelece o limite máximo permitido de 0,6 g de álcool por litro no sangue para a condução de veículos, torna obrigatório os exames toxicológicos em vítimas nessas condições. O estudo teve como objetivos conhecer a relação entre a concentração de álcool no sangue e as mortes de causa violentas considerando os parâmetros sexo e faixa etária, com a finalidade de prover dados científicos às autoridades legais brasileiras, que contribuam para melhorar o controle e a legislação sobre o consumo de bebidas alcoólicas na sociedade, e evidenciar a necessidade do exame de alcoolemia em outros tipos de causas de morte violenta como homicídios e suicídios. Para a investigação da alcoolemia, foram coletadas amostras de sangue em artérias periféricas ou central, durante o exame necroscópico. Estas foram acondicionadas em frascos apropriados, identificadas e imediatamente armazenadas sob refrigeração até o momento das análises. As análises de etanol foram realizadas pela técnica de cromatografia em fase gasosa com detector de ionização por chama (GC-FID) utilizado amostrador automático para a introdução das amostras na fase vapor (Headspace). Foram preparadas concentrações de 0,5; 1,0; 3,0; 5,0 g/L de etanol para a construção da curva analítica para quantificação e determinação dos tempos de retenção, limites de

detecção e quantificação da técnica. A identificação positiva de etanol foi feita pela comparação dos tempos de retenção do pico eluído na amostra com o pico do padrão do etanol. A quantificação foi realizada através do método de padronização interna utilizando isobutanol como padrão interno. Quanto aos resultados, as amostras mais analisadas para alcoolemia, entre as mortes violentas foram, respectivamente, os acidentes, principalmente os de trânsito, seguidos dos homicídios, suicídios e outros tipos de morte violenta. A média de idade dos indivíduos envolvidos nessas ocorrências foi de 36,3 anos, havendo predominância das amostras do sexo masculino, sendo que mais que 50% das vítimas apresentaram alcoolemia positiva, com valores acima do permitido por lei. Concluimos que, na amostra de referência, o álcool está altamente correlacionado com as mortes de causas violentas; que é imprescindível a solicitação e realização do exame de alcoolemia em todas as mortes de causa externa, independentemente do motivo, gênero e faixa etária. Ainda podemos concluir que existe a necessidade da investigação de outras drogas lícitas e ilícitas, com especial atenção em vítimas fatais que não apresentaram resultados de alcoolemia positivos. Tais resultados toxicológicos poderão ser úteis para melhor interpretação dos casos e elucidação das mortes, podendo contribuir para o estabelecimento de medidas legais, preventivas e punitivas.

Palavras chaves: Etanol, alcoolemia, amostra *postmortem*, morte violenta, acidente de trânsito, causa de morte.

ABSTRACT

DE PAULA,C.M.C.. **Alcohol levels in victims of violent deaths from Ribeirão Preto and regions between 2002-2004**. 2007, 75p. Dissertation (Master) Pathology Department, School of Medicine of Ribeirão Preto, University of de São Paulo, Ribeirão Preto.2007

In the Laboratory of Forensic Toxicology/CEMEL/FMRP/USP 400, blood samples from victims of violent deaths were analyzed for alcohol levels. With regard to juridical causes of deaths, the samples were obtained from victims of accidents, homicides, suicides and other external causes. Traffic accidents were studied with more emphasis due to their importance and social-economic impact worldwide. The existence of legislation in our country on ethanol consumption and driving automobiles, which establishes maximum allowed levels of 0.6 g of alcohol per liter of blood for operating a vehicle, makes it mandatory to conduct toxicological tests in victims under these conditions. This study aimed to clarify the relationship between alcohol levels and causes of violent deaths, considering the parameters of gender, age range and alcohol concentration to provide scientific data for Brazilian legal authorities to improve the control and the legislation on consumption of alcohol beverages in the society and indicate the need of the alcoholic level determination in other causes of violent deaths such as homicides and suicides. For alcohol level determination, blood samples were collected from peripheral or central arteries, during necroscopic examination. The samples were placed in appropriate tubes, identified and immediately stored under refrigeration until analysis. Ethanol analyses were performed by using the technique of gas chromatography with detection by flame ionization (GC-FID) using automatic sampler for introducing the samples in the vapor phase (Headspace). Concentrations of 0.5, 1.0, 3.0, 5.0 g/L were prepared for the construction of an analytical curve to determine the retention times, and limits of detection and quantification of the technique. Positive identification of ethanol was done by comparing retention times of eluted peak from the sample and standard peak of ethanol. Quantification was done by the method of internal standardizing using isobutanol as internal standard. The results revealed that violent deaths that mostly present positive results for ethanol were respectively accidents, mainly traffic

ones, followed by homicides, suicides and other causes of violent deaths. The age mean of involved individuals in these occurrences was 36.3 years, the majority were males of which 50% presented positive blood alcohol results with values above legal limit. We concluded that the alcohol, besides being an important factor in the development of diseases, it is also highly linked to violent deaths. It is necessary to request and performed alcohol investigation in deaths of any cause, despite the reason, gender and age range. We can also suggest there is a need of investigation of other licit and illicit drugs with special attention to victims that were not positive for alcohol. These toxicological results may be useful for a better interpretation and elucidation of deaths, contributing for the application of legal preventives and punitive attitudes.

Keywords: Ethanol, alcoholaemia, *postmortem* samples, violent deaths, traffic accidents, causes of death.

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

1.1. O ÁLCOOL

1.1.1. CONCEITO E DEFINIÇÃO

A palavra álcool origina-se do árabe *al-kuhul* que significa líquido. Existem vários tipos de álcool, porém os mais importantes para a área da toxicologia forense são: etileno glicol, isopropanol, metanol e etanol (AT-BRISTOL, s.d; IMESC, s.d.)

O etileno glicol é um álcool extremamente tóxico. No organismo, é convertido em ácido dicarboxílico e ácido oxálico, produzindo sais insolúveis de oxalato de cálcio. Além da remoção do cálcio do organismo, que é um íon necessário para as funções metabólicas, os cristais de oxalato de cálcio podem precipitar nos rins e no cérebro, causando a morte do indivíduo (ARMSTRONG *et al.*, 2006; KRENOVA *et al.*, 2006; LEVINE, 1999).

O metanol, ou álcool de madeira é um solvente e reagente comum na indústria química. É uma substância extremamente tóxica, inicialmente metabolizada no organismo em formaldeído e, então, ácido fórmico. Esse ácido diminui o pH do sangue, resultando em acidose metabólica, que pode ser fatal. O ácido fórmico pode também reagir com a retina causando cegueira. Não é incomum que alcoólicos crônicos, desesperados por ingerirem qualquer bebida alcoólica, consumam produtos contendo metanol (GULMEN *et al.*, 2006; LEVINE, 1999).

O isopropanol é uma substância muito utilizada como antisséptico, é depressora do sistema nervoso central e, uma vez no organismo, é convertido em acetona (LEVINE, 1999).

O etanol ou álcool etílico é a substância presente nas bebidas alcoólicas e a mais encontrada nas análises toxicológicas de interesse médico-legal (LEVINE, 1999).

O etanol (fórmula química C_2H_5OH) é um líquido incolor, volátil, inflamável, de odor característico e miscível com água. Seu ponto de ebulição é $78,5^{\circ}C$, podendo ser separado da água por destilação. Sua produção é quase totalmente industrializada, por meio de processos de fermentação e destilação. (GARRIOTT, 1996 b).

Por definição, qualquer líquido potável que contenha de 0,5% a 95% de álcool etílico é considerado uma bebida alcoólica. Como curiosidade, antes de se conhecer os métodos científicos para a investigação dos níveis de concentração de etanol em uma bebida, tal quantidade era determinada misturando-se partes iguais da bebida e de pólvora. Quando colocada em contato com fogo, se a mistura não entrasse em combustão, a bebida era considerada muito fraca. Caso ocorresse a combustão, a bebida era considerada muito forte.

A graduação alcoólica de uma bebida é definida pela percentagem volumétrica de álcool puro nela contido. A Tabela 1 apresenta quantidades de etanol em algumas bebidas. (GARRIOTT, 1996 b).

Tabela 1 - Quantidade de etanol em algumas bebidas

<i>Bebida</i>	<i>% de etanol</i>
Cerveja	3,2 – 4,0
Vinho	7,1 – 14,0
Uísque	40,0 – 75,0
Vodka	40,0 – 50,0
Rum	40,0 – 95,0
Tequila	45,0 – 50,0

A etapa inicial para produção de uma bebida alcoólica é a fermentação. Qualquer material rico em amido ou açúcar pode ser utilizado para a obtenção de produtos fermentados. Quimicamente, uma molécula de glicose é convertida em duas moléculas de etanol e duas moléculas de dióxido de carbono. A fermentação, utilizando leveduras, é a forma mais comum para a produção de bebidas alcoólicas com graduação de até 20%, como cervejas e vinhos. Para a produção de bebidas com maior graduação alcoólica, após uma etapa inicial de fermentação o álcool pode ser separado da matriz aquosa por processo de destilação, dando origem às bebidas alcoólicas destiladas, com graduação alcoólica entre 40% a 95% (LEVINE, 1999).

O etanol pode ser aplicado como veículo na formulação de medicamentos, cosméticos e outros produtos. Além disso, seu consumo em bebidas alcoólicas faz parte de hábitos diários de grupos familiares no mundo todo (HEATH,1995)

O consumo de bebidas alcoólicas ocorre em situações ambíguas, utilizadas como simbolismo na liturgia do cristianismo, na sofisticação da culinária e no comércio internacional. Porém, seu uso exagerado provoca graves problemas de saúde.

1.1.2. HISTÓRICO

Não se tem conhecimento de quando o álcool foi descoberto, mas sabe-se que há milhares de anos o homem convive com ele. Objetos arqueológicos e bibliográficos, entre outros, indicam que a utilização de bebidas alcoólicas pelo homem e o conhecimento dos seus efeitos no indivíduo remontam há milhares de anos da era Cristã. Admite-se que, no período paleolítico, o homem tomou

conhecimento de forma acidental dos efeitos da ingestão do produto fermentado, originado do mel armazenado em recipientes artesanais. No período neolítico, a cerveja e o seu fabrico já eram do conhecimento do homem. (MELLO *et al.*, 2001).

Na Babilônia 500 a.C., a cerveja era oferecida aos deuses. Nas culturas da Mesopotâmia no final do segundo milênio a.C, a cerveja, que era produzida de cereais, foi substituída por fermentados à base de tâmaras. A fermentação da uva também já era conhecida, bem como o uso medicinal de produtos alcoólicos (BUCHER; 1991).

Muitos contos, lendas e canções de amor relataram os poderes afrodisíacos do álcool. O seu uso social e festivo era bem tolerado, embora, no Egito, moralistas populares se levantassem contra o seu abuso. A embriaguez, no entanto, era tolerada apenas quando decorrente de celebrações religiosas, onde era considerada normal ou mesmo estimulada.

Nas civilizações gregas e romanas, o álcool era consumido tanto pelo seu valor calórico (fornecendo 7 Kcal/g), quanto pelos seus efeitos estimulantes em festividades sociais. As primeiras informações a respeito do álcool datam do século VI a.C. Consta do Pentateuco, no livro de Gênesis, a história da embriaguez de Noé, que era agricultor e foi o primeiro a plantar uma vinha e depois se embriagou ficando nu na própria tenda. Um de seus três filhos vendo a nudez do pai, o que era naquela época um ato antifilial, foi contar aos outros dois irmãos, que o cobriram respeitosamente com uma capa sem o ver nu. Pode-se observar que já naquela época, os efeitos do álcool causavam problemas sociais. Noé perdeu a decência e a honra, ficando exposto ao ridículo ao se apresentar nu diante dos filhos, permitindo assim que um deles lhe perdesse o respeito. Contudo, por respeito e compaixão os outros dois filhos o protegeram, amenizando a situação (GENESIS 9; 2003)

A partir da Revolução Industrial, no século XIX, registrou-se grande aumento na oferta de bebidas alcoólicas, contribuindo para um maior consumo e, conseqüentemente, gerando aumento no número de pessoas que passaram a apresentar algum tipo de problema devido ao uso excessivo dessas bebidas (AT-BRISTOL,s.d.).

Nos anos 20, os Estados Unidos tentaram minimizar os problemas causados pelo consumo excessivo de bebidas alcoólicas através da instituição da “Lei Seca”. Na época, houve até tráfico de bebidas alcoólicas e diante de pressões econômicas e sociais, aquela tentativa de coibir o uso excessivo de álcool fracassou.

1.1.3. EFEITOS FARMACOLÓGICOS

O álcool é considerado uma droga psicotrópica. Atua no sistema nervoso central (SNC) provocando mudança no comportamento de quem o consome, com potencial, para causar o desenvolvimento de dependência e de tolerância. Além dos inúmeros acidentes de trânsito e outras violências associadas a episódios de embriaguez, o consumo de álcool por longo prazo - dependendo da dose, freqüência e circunstâncias - pode provocar quadro de dependência conhecido como alcoolismo, especialmente nas sociedades ocidentais, acarretando altos custos para a sociedade e envolvendo questões médicas, psicológicas, profissionais e familiares (GARRIOTT, 1996 a)

O etanol é uma droga, comparável com muitas outras drogas terapêuticas e recreacionais, tais como tranqüilizantes, narcóticos, sedativos e hipnóticos. Como é uma droga de consumo admitido e incentivado pela sociedade atual, está disponível sem restrição às pessoas legalmente responsáveis, ou seja, maiores de 18 anos. O

aparente efeito estimulante que produz em níveis moderados de concentração no sangue, é resultado do comprometimento dos mecanismos inibitórios que ocorrem no SNC. Em concentrações elevadas, a ação depressiva do etanol é mais evidente, com progressiva redução dos reflexos e finalmente um estado de anestesia. Diferentemente dos anestésicos modernos, as concentrações de etanol necessárias para provocar sensação de anestesia e letalidade são bem próximas (GARRIOTT, 1996 a). As mortes por intoxicações agudas acontecem quando a concentração do álcool no SNC aumenta muito, paralisando o centro respiratório. A concentração letal varia dependendo de fatores como sexo, idade, massa corpórea, entre outros (LATHI *et al.*, 2002).

Os efeitos da ingestão de álcool aparecem em duas fases distintas: uma estimulante e outra depressora. Nos primeiros momentos após a ingestão, podem aparecer os efeitos estimulantes como euforia, desinibição e loquacidade (UNIFESP, 2005). Ainda podem ser desencadeados alguns efeitos desagradáveis, como o rubor da face, cefaléia e um mal-estar geral. Esses efeitos são mais intensos para algumas pessoas, com dificuldade de metabolização do álcool. Os orientais, em geral, têm uma maior probabilidade de sentir esses efeitos, pois não possuem quantidade suficiente da enzima álcool-desidrogenase, que realiza a biotransformação do etanol (UNIFESP, 2005).

Na segunda fase dos efeitos de ingestão de etanol, começam a aparecer implicações depressoras como falta de coordenação motora, descontrole e sono. Quando o consumo é muito exagerado, o efeito depressor fica exacerbado, podendo provocar estado de coma (UNIFESP, 2005).

A Tabela 2 apresenta correlações entre concentrações de etanol ingeridas e os correspondentes sintomas clínicos. É importante salientar que existe uma

sobreposição de valores, pois os efeitos podem variar de acordo com as características e condição física de cada indivíduo.

Tabela 2 - Concentrações de etanol no sangue, estágios da intoxicação e sintomas clínicos observados.

Álcool (g/L)	Estágios	Sintomas clínicos
0,1-0,5	Subclínico	Normal
0,3-1,2	Euforia	Relaxamento, alegria, pele ruborizada.
0,9-2,5	Excitação	Instabilidade emocional, redução da acuidade visual, tonturas.
1,8-3,0	Confusão	Desorientação, confusão, distúrbios visuais, aumento do limiar da dor, apatia
2,5-4,0	Estupor	Inércia geral, diminuição de resposta a estímulos, descoordenação muscular, incapacidade de ficar em pé e andar, vômitos.
3,5-5,0	Coma	Inconsciência, coma, anestesia, incontinência urinária/fecal, temperatura subnormal, possível morte.
4,5+	Morte	Morte por parada respiratória

Fonte: Levine; 1999.

Quando ingerido, o álcool é absorvido no estômago e intestino. O nível de concentração que chega ao sangue vai depender de fatores como: quantidade ingerida em um determinado tempo, massa corporal e taxa de metabolização, além da presença de alimento no estômago, o que provoca um retardo na absorção na fase intestinal. Após essa fase, a distribuição se dá por todos os tecidos e fluidos do

corpo. Do álcool ingerido, 90 a 98% é metabolizado pelo organismo e o restante é eliminado pela respiração, urina, transpiração e fezes (LEVINE, 1999).

Além dos efeitos inerentes ao álcool, o consumo de etanol associado com outras drogas pode provocar potencialização ou antagonismo farmacológico, em especial com drogas depressoras do sistema nervoso central. Ao ser ingerido concomitantemente com drogas tais como sedativos, hipnóticos, anticonvulsivantes, antidepressivos, tranqüilizantes e alguns analgésicos e opiáceos, pode ocorrer um aumento dos efeitos tóxicos e depressivos. Mesmo em baixas concentrações de álcool, a potencialização desses efeitos pode ocorrer e tem provocado um grande número de mortes. O consumo crônico de álcool e drogas afeta a disposição do organismo para outras drogas. A meia vida biológica ($T_{1/2}$) dessas substâncias pode ser reduzida em indivíduos alcoólicos. A $T_{1/2}$ de uma substância pode diminuir pela metade quando existe a interação com o álcool. Desse modo, uma determinada dose de uma droga pode apresentar efeitos reduzidos em indivíduos que consomem álcool quando comparado com abstêmios e, portanto, necessitam de doses maiores da droga para atingir os efeitos desejados (GARRIOTT, 1996 a).

Conforme a Classificação de Transtornos Mentais e de Comportamento da Classificação Internacional de Doenças (CID-10), a embriaguez é a consequência, no SNC, de uma ingestão maciça e recente de álcool. Com a alcoolemia aumentada, há perda de controle, liberação da agressividade, distúrbios emocionais e distúrbios perceptivos, como a visão dupla.

Na intoxicação crônica, o álcool é responsável por alterações morfológicas em praticamente todos os órgãos e tecidos do corpo, particularmente no fígado e estômago, onde provoca distúrbios como cirroses, hepatites, aumento da secreção gástrica e outros. As consequências cardiovasculares também são amplas

(vasodilatação, cardiomiopatias), além de alterações nas funções sexuais (impotência, esterilidade) e na temperatura corporal (hipotermia). As conseqüências psiquiátricas e neurológicas da intoxicação crônica por etanol incluem distúrbios do sono, deterioração mental, psicoses, polineurites e síndrome de Korsakoff, representada pela perda de memória, desorientação no tempo e no espaço (LEVINE, 1999).

Os problemas clínicos do alcoólico desgastam o organismo ao mesmo tempo em que alteram a mente. Tais sintomas comprometem e prejudicam as relações sociais trazendo prejuízos como a desagregação familiar e o desemprego.

1.1.4. ANÁLISE QUÍMICA DE ETANOL EM AMOSTRAS BIOLÓGICAS

A análise toxicológica é, sem dúvida alguma, recurso indispensável na confirmação de qualquer intoxicação exógena e de grande importância para profissionais envolvidos no tratamento de dependência, no controle e prevenção do uso de drogas lícitas e ilícitas e também na investigação de aspectos médico - legais da intoxicação.

Os primeiros métodos para a determinação de álcool em amostras de sangue ou outros tecidos foram desenvolvidos por Maurice Nicloux em 1906 e por Widmark, em 1914. Em seguida, outros métodos foram surgindo como métodos enzimáticos (BONICHSEN; THEORELL, 1954), técnicas de microdifusão (FELSTEIN; KLENSHOJ, 1954), cromatografia em fase gasosa com introdução direta da amostra de sangue (LEVINE, 1999), cromatografia em fase gasosa com *headspace* (JAIN, 1971) e oxidação eletroquímica (JONES, 1978), dentre outros (LEVINE, 1999).

Dentre os métodos descritos, o mais utilizado é a cromatografia em fase gasosa com a técnica de *headspace*. Nessa técnica, a característica volátil do etanol é utilizada como forma de introdução da substância de interesse para análise, ou seja, a amostra de sangue é aquecida e em seguida a fase vapor, formada dentro do frasco de amostra lacrado, é retirado automaticamente com uma seringa através do puncionamento do septo de silicone revestido contido na tampa do frasco. Essa fase vapor é então injetada no cromatógrafo para análise. Em geral, essa técnica apresenta vantagens como: redução das etapas de preparação das amostras, completa eliminação dos efeitos da matriz, aumento da vida útil da coluna analítica e a não contaminação do injetor do equipamento de análise. Por suas implicações médico-legais, a determinação precisa, bem como a interpretação correta dos resultados da investigação de etanol em amostras biológicas são de extrema importância.

Para análise de amostras obtidas *postmortem*, cuidados com a coleta durante o exame necroscópico são imprescindíveis para evitar a contaminação com outras substâncias voláteis, que podem interferir nas análises. Como exemplos, podemos citar: (i) possível contaminação com metanol e/ou formaldeído, que são substâncias utilizadas nas preparações de embalsamamento de corpos; (ii) produtos de decomposição, como os álcoois e produtos de alterações metabólicas, como a acetona presente em casos de mortes provocadas por desnutrição, fome, ou diabetes. Ainda, a presença de isopropanol, metanol, etileno glicol ou vários outros solventes, que podem ser ingeridos por alcoolistas na falta de etanol (LEVINE, 1999).

A escolha de um método apropriado é muito importante para a determinação de álcool em amostras *postmortem*. Do ponto de vista analítico, uma vantagem nesses casos é que diferentes tipos de amostras e em maiores quantidades podem ser obtidos quando comparadas com aquelas coletadas de indivíduos vivos.

Tanto na investigação da morte quanto em exame de corpo de delito, freqüentemente, é realizada a análise de alcoolemia, pois é a primeira e, às vezes, única análise química a ser requisitada. É crucial que essas análises sejam executadas com precisão e que os resultados sejam interpretados da melhor forma possível, considerando todos os potenciais interferentes. Devido às solicitações legais, estudos indicam que o abuso do álcool envolve com maior freqüência as causas jurídicas de morte como os acidentes, homicídios e suicídios. Por sua característica hidrofílica, o álcool é distribuído principalmente na água corporal e, assim, sua presença pode ser detectada em várias partes do corpo. É desejável a análise de mais de um tipo de amostra para a correta interpretação da concentração de álcool em exames *postmortem*. Diferentes tipos de amostras podem ser utilizados para a determinação dos níveis de álcool encontrados no organismo: sangue, urina, bile, humor vítreo, conteúdo gástrico, coágulo de sangue intracerebral, etc.

Em indivíduos vivos se faz a amostragem de sangue venoso, obtido geralmente da veia cubital anterior do braço. Nas necropsias, a amostragem é geralmente feita do coração ou de vasos maiores em função de uma maior dificuldade em se obter sangue periférico (GARRIOTT; 1996 a).

Durante a fase de absorção do álcool, o sangue arterial apresenta concentração até 40% maior que o sangue venoso, enquanto que na fase pós-absorção, não há diferença entre os dois materiais (TAGLIARO *et al.*, 1992; LEVINE, 1999). Entretanto, pode ocorrer uma variação da concentração de alcoolemia em indivíduos mortos, devido à distribuição incompleta, ou seja, a concentração em vasos maiores pode ser diferente da concentração do sangue em vasos menores.

As etapas de coleta e armazenamento de amostras de sangue são fundamentais para a garantia da qualidade do exame e, alguns cuidados devem ser

rigorosamente observados. Na dependência do tempo, fatores, como frascos lacrados inadequadamente, oxidação do etanol por microrganismos, conversão do etanol a acetaldeído, podem diminuir a concentração do álcool no sangue. Por sua vez o principal fator responsável pelo aumento da concentração de etanol, é a conversão microbiológica da glicose em álcool. Para prevenir tais alterações, as amostras de sangue devem ser armazenadas em baixas temperaturas e a elas adicionadas substâncias que impede a coagulação, tais como sais de oxalatos, citratos ou heparina. O crescimento de microrganismos pode ser evitado pela adição de sais de fluoreto e/ou mercúrio. A combinação de oxalato de potássio (5 mg/ml de sangue) e fluoreto de sódio (1 mg/ml de sangue) é freqüentemente utilizada para a estocagem das amostras, assim como a manutenção da temperatura entre 4°C e -20°C. (GLENDENING; WAUGH, 1965; BROWN; PATTERSON, 1973; CORRY *et al.*, 1978; WINE; PAUL, 1983; DICK; STONE, 1987; WINEK *et al.*, 1996; AMICK; HABBEN, 1997; TOENNES; KAUERT, 2001).

A absorção do álcool no trato gastrintestinal é influenciada pela presença e tipo de alimento, grau de tolerância do indivíduo para o álcool e a preexistência de patologias gástricas.

A investigação de álcool no conteúdo gástrico e a comparação com níveis encontrados no sangue permitem estimar se a morte do indivíduo ocorreu na fase de absorção ou de pós-absorção, o que indica o tempo aproximado de morte (LEVINE, 1999).

A investigação de etanol em coágulos de sangue intracerebral é de interesse especial, pois a maioria dos traumas na cabeça é associada com violência e freqüentemente originam hematomas nas regiões subdural, epidural ou intracerebral. Esses hematomas estão isolados da circulação geral e se o álcool estiver presente

no momento do trauma, deve teoricamente estar presente na amostra, mesmo se a morte ocorrer após algumas horas e o sangue coletado nas artérias apresentar resultado negativo para o álcool (GARRIOTT, 1996 a).

Para avaliar alcoolemia, amostras de urina também podem ser utilizadas. Na interpretação dos resultados da concentração de álcool na urina *postmortem*, sob condições inadequadas de armazenamento ou de coleta, altas concentrações de álcool podem ser produzidas, comprometendo as quantificações (LEVINE, 1999). Apesar de ser comum a coleta de amostras de urina durante exames necroscópicos, há casos em que essa amostra não está disponível.

Recentemente, o uso do humor vítreo, para a análise de álcool nos casos *postmortem*, tem aumentado muito por se tratar de amostra prontamente disponível, relativamente fácil de ser obtida e estável. Além disso, apresenta menor chance de contaminação por bactérias, quando comparada com sangue ou outros fluidos e órgãos. Aproximadamente 2 ml de humor vítreo podem ser coletados de cada olho, quantidade esta suficiente para a análise de álcool e outros procedimentos toxicológicos. Esse material é imprescindível para análises de álcool em corpos com leve ou moderado estado de decomposição, pois, nesse estado, pode haver produção de álcool (GARRIOTT, 1999 a).

O grande problema para a toxicologia forense é esclarecer se o álcool é de origem exógena, ou seja, ingerido *antemortem* ou se, todo ou parte dele é produto endógeno, produzido por fermentação *postmortem*. A comparação das análises obtidas no humor vítreo com outras amostras, como sangue ou urina, pode esclarecer o resultado nesses casos. Se o álcool não estiver presente no humor vítreo, pode-se afirmar que o álcool encontrado nas outras amostras foi produzido *postmortem*. Uma vez no humor vítreo, o etanol entra em equilíbrio mais

rapidamente que em outros compartimentos do corpo e por estar intacto, protegido pelo globo ocular, mantém-se estável após a morte (DE MARTINIS *et al.*, 2002, GARRIOTT, 1999 a).

1.1.5. USO ABUSIVO DO ÁLCOOL E SUAS CONSEQÜÊNCIAS

Estudos realizados no Brasil mostram que cerca de 50% das internações psiquiátricas masculinas e de outros problemas sociais, relacionados à violência, estão associados ao consumo abusivo de álcool. Portanto, existem muitas evidências que permitem distinguir o álcool como fator de risco para doenças e mortes (LARANJEIRA, 2004).

O álcool está presente na maioria dos casos de violência doméstica, conforme pesquisa divulgada pelo Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicotrópicas - Cebrid, da Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP. Segundo o estudo, em 52% dos casos de violência ocorridos dentro de casa, o agressor estava alcoolizado e em 6% dos casos também estava sob o efeito de outras drogas (BIANCARELLI, 2003).

O uso de álcool durante a gestação está associado ao aumento de risco de má formação fetal, sendo a mais grave a Síndrome Alcoólica Fetal. Em mulheres alcoolistas, o risco de ter uma criança portadora dessa síndrome é de aproximadamente 6% (SOKOL *et al.*, 1989). O álcool ingerido pela mãe atravessa a barreira hemato-encefálica e faz com que o feto receba as mesmas concentrações alcoólicas que a mãe. Porém, a exposição do feto é maior, devido ao metabolismo e excreção serem mais lentos, fazendo com que o líquido amniótico permaneça impregnado com álcool por mais tempo. (TEOH *et al.*, 1994; PASSINI; AMARAL, 1994)

Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) de 2004 indicaram que aproximadamente dois bilhões de pessoas no mundo consomem bebidas alcoólicas, e que esse consumo pode ter provocado 1,8 milhões de mortes. Os traumas representam 1/3 destas mortes. Estima-se que aproximadamente 20-30% dos cânceres de orofaringe e de fígado, além dos homicídios e acidentes de trânsito, estejam relacionados com o consumo de bebidas alcoólicas. (WHO; 2002.)

O consumo de álcool é um dos fatores que deve ser considerado nos diferentes tipos de morte por causa externa, e vem sendo motivo de diferentes estudos em vários países. As evidências mais confiáveis da associação entre álcool e causas externas de óbito provêm de estudos de mortalidade ou morbidade entre vítimas hospitalizadas, nas quais a determinação positiva da concentração de etanol está sempre presente. Estudos realizados entre vítimas de acidentes de trânsito, agressões, afogamentos e queimaduras, entre outros, mostram níveis variáveis, porém consistentes do envolvimento do álcool, de acordo com populações de diferentes países avaliados (GAZAL-CARVALHO *et al.*, 2002).

Pesquisas têm demonstrado que a prevalência de alcoolemia positiva em vítimas não fatais de diferentes causas externas é de 6% a 34%, e que nos casos fatais a prevalência do álcool nas amostras de sangue é ainda maior. As causas externas constituem a segunda causa de óbito na população geral do Brasil, colocando-se como a primeira causa de óbito na faixa etária de 5 a 40 anos. Nos Estados Unidos, representam a quarta causa de óbito na população geral, sendo a primeira causa de óbito na faixa etária de 1 a 44 anos (GAZAL-CARVALHO *et al.*, 2002).

1.1.6. CONSUMO DE ÁLCOOL E ACIDENTES DE TRÂNSITO

Pesquisas revelaram que a ingestão de álcool, mesmo em pequenas quantidades, diminui a coordenação motora e os reflexos, comprometendo a capacidade de julgamento, principalmente ao dirigir veículos ou operar máquinas. Grande parte dos acidentes de trânsito é provocada por motoristas que ingeriram álcool antes de dirigir (JEFFREI; RUNGE, 2003).

Os acidentes de trânsito continuam ainda hoje representando um campo aberto à investigação científica, visto que os problemas a eles relacionados são graves em todo o mundo, e carecem de soluções eficientes e definitivas, como indicam as altas taxas de incapacitação e mortalidades registradas anualmente em vários países (MARTIN SE, 1992).

No campo da prevenção, especial atenção tem sido dedicada ao estudo da relação entre acidentes de trânsito e consumo de álcool. Estudos publicados apontam o consumo de álcool como maior fator de risco para quase todos os tipos de violência, e destacam a forte correlação entre este e os acidentes com veículos motorizados. Na maioria dos estudos, investiga a influência do álcool, particularmente, no comportamento do condutor (MARTIN, 1992b). Infelizmente, uma situação que agrava os problemas de ingestão de bebidas alcoólicas e condução de veículos no nosso país é a comercialização de bebidas alcoólicas em postos de gasolina e em restaurantes localizados em rodovias, mesmo que clandestinamente em alguns Estados. Nas rodovias estaduais paulistas, a venda e a veiculação de propagandas de bebidas alcoólicas, são proibidas (BRASIL, 2003d). Porém, nas federais não há lei que restrinja esse comércio. Pois, o Ministério Público Federal arquivou o processo da discussão do comércio de bebidas alcoólicas nas

rodovias federais, em janeiro de 2007. A promoção do arquivamento deve-se a alteração legislativa no Código de Trânsito aumentando os instrumentos de que dispõem os órgãos de trânsito na identificação da infração consistente em dirigir alcoolizado (BRASIL, 2007e).

Pesquisas realizadas nos Estados Unidos, onde o consumo *per capita* de etanol puro foi de 7 litros em 1991, apontam que a morbi-mortalidade provocada por causas externas relacionadas ao consumo de álcool está diminuindo. Tal diminuição está relacionada à legislação e fiscalização eficientes no que diz respeito ao consumo e comercialização de bebidas alcoólicas. No Brasil, no mesmo ano, o consumo per capita de etanol foi de 3,6 litros, porém, enquanto nos Estados Unidos o consumo é decrescente, no Brasil é nitidamente crescente (GAZAL-CARVALHO *et al.*, 2002).

A National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA, 2002) refere que, em 2000, o custo de acidentes nos Estados Unidos com veículos automotores foi de US\$ 230,6 bilhões de dólares, com 5,3 milhões de vítimas em 16,4 milhões de acidentes, incluindo 41.821 vítimas fatais. No trânsito brasileiro, acontecem a cada ano mais de 350 mil acidentes com vítimas, resultando cerca de 35 mil mortos e 450 mil feridos.

Pesquisa divulgada em 2006, pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2003), mostra que o custo de um único acidente com vítima não fatal é de R\$ 17.460,00, valor que sobe para R\$ 144.478,00 quando há morte. Isso ocorre devido, em sua maior parte, à imprudência e ao consumo de bebidas alcoólicas. ZADOR (2000) estima que um indivíduo apresenta 1,4 vezes mais chance de se acidentar com 1 dose de álcool que um indivíduo sóbrio. Para três doses, essa taxa sobe 11,1 vezes e com 5 doses, o risco aumenta em 48 vezes.

O exame da alcoolemia é expresso em concentração de álcool por volume de sangue. No campo da segurança de tráfego, o Novo Código de Trânsito Brasileiro, Lei nº. 9.503 de 23/09/1997, Art. 276 menciona que: *“A concentração de 6,0 dg/L (decigramas de álcool por litro de sangue) comprova que o condutor se acha impedido de dirigir veículo automotor”*. Também no Art. 277 refere que: *“Todo o condutor de veículo automotor envolvido em acidentes ou que for alvo de fiscalização de trânsito, sob suspeita de haver excedido os limites previstos no Art. 276, será submetido a teste de alcoolemia, exames clínicos, perícia ou outro exame que, por meios técnicos ou científicos, em aparelhos homologados pelo CONTRAN, permitam certificar seu estado”* (BRASIL, 2003a)

Nesse sentido, segundo a legislação brasileira, deverá ser penalizado todo o motorista que apresentar concentração igual ou maior a 0,6 gramas de álcool por litro de sangue. A equivalência das bebidas alcoólicas está demonstrada na Tabela 3, evidenciando a quantidade necessária de álcool para que uma pessoa atinja a concentração igual ou superior ao que a lei brasileira permite no sangue, quanto ao peso corporal.

Tabela 3 – Relação entre as quantidades ingeridas de diferentes bebidas alcoólicas e concentração de etanol no sangue em função do peso corporal.

Bebidas	Volumes	Peso corporal		
		60 Kg	70 Kg	80 Kg
Vinho	1 taça (80-140ml)			
Cerveja	1 lata (350ml)	0,27 g	0,22 g	0,19 g
Destilado	1 dose (50ml)			
Vinho	2 taças (160-280ml)			
Cerveja	2 latas (700ml)	0,54 g	0,44 g	0,38 g
Destilado	2 doses (100ml)			
Vinho	3 taças (240-420ml)			
Cerveja	3 latas (1050ml)	0,81 g	0,66 g *	0,57 g
Destilado	3 doses (150ml)			

*Dosagem superior ao permitido por lei. Fonte: FORMIGONI (1992)

Ainda segundo a resolução nº 81 de 19 de novembro de 1998 do Novo Código de Trânsito Brasileiro, o artigo 2º diz que: “...é obrigatória a realização do exame de alcoolemia para as vítimas fatais de trânsito”. A obrigatoriedade de realização do exame independe da posição que a vítima ocupava em relação ao acidente, ou seja, se eram passageiros, condutores ou pedestres, ciclistas e outros.

O marketing da bebida alcoólica faz parte da indústria global, a qual dita as regras de um novo mercado capitalista ascendente, cuja estratégia é a utilização de televisão, rádios, mídia impressa, internet e promoções de ponto de vendas (LARANJEIRA; ROMANO, 2004). Com finalidade específica de fazer com que as pessoas associem o consumo de bebidas alcoólicas à determinada marca, estilos e qualidade de vida, sensação de relaxamento, humor e divertimento (PINSKY, 1994). Desta forma mantém o consumidor sempre assíduo, principalmente ao que se referir a cerveja. Estas estratégias de promoção do álcool, vinculado ao bem estar

tem apresentado conseqüências graves à saúde pública. Em decorrência, em 1996, o Governo publicou a lei nº. 9.294 que regula a promoção do álcool, não deixando que a indústria e a mídia exerçam sua “auto-regulação” (LARANJEIRA; ROMANO, 2004). As principais restrições apresentadas foram à redução do horário de propaganda na televisão e no rádio, somente, entre 21h e 6 horas, a não utilização de imagens ou linguagem infantil, associação do produto a esportes e a participação de crianças e adolescentes. Mesmo assim, essa lei não impede que estas indústrias patrocinem atletas e competições de grande influência e formação de opiniões.

2. OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

- 1) Pesquisar a alcoolemia em vítimas fatais de causas violenta ocorrida em Ribeirão Preto e região, autopsiadas pelo Núcleo de Perícias Médico-Legais de Ribeirão Preto (NPML-RP) no Centro de Medicina Legal (CEMEL/FMRP/USP) no período de 2002 a 2004.
- 2) Conhecer a relação entre a alcoolemia e as mortes de causas violentas na região de Ribeirão Preto, das amostras de referências analisadas, considerando os parâmetros sexo, faixa etária e concentração alcoólica.
- 3) Prover dados científicos para que autoridades legais tenham subsídios nas tomadas de decisões para maior controle do consumo de bebidas alcoólicas.
- 4) Evidenciar a necessidade da investigação da alcoolemia em todos os tipos de mortes de causas externas.

3. CASUÍSTICA E MÉTODOS

3. EXPERIMENTAL

A presente pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Toxicologia Forense (LTF) do Centro de Medicina Legal (CEMEL/FMRP/USP), por meio de acordo de cooperação técnico-científica firmado entre a Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo e a Universidade de São Paulo. Para a realização do projeto, foi solicitada e concedida a autorização do Diretor do Núcleo de Perícias Médico-Legais de Ribeirão Preto (NPML-RP), para utilizar dados referentes às necropsopias realizadas no período de 2000 a 2004 e dos boletins de ocorrência policial arquivados nesse Núcleo.

O projeto foi aprovado em 12/09/2005 pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. (Processo HCRP nº 11592/2005).

3.1. CASUÍSTICA

O presente trabalho analisou 2072 vítimas de mortes violentas (morte de causa externa) ocorridas na região de Ribeirão Preto/SP, no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2004, necropsiados pelo NPML-RP no CEMEL/FMRP/USP.

3.2. DETERMINAÇÃO DAS CAUSAS JURÍDICAS DAS MORTES

Pela consulta aos Boletins de Ocorrência fornecidos pela polícia, referentes aos exames cadavéricos selecionados, foram compilados dados como sexo, idade

das vítimas e ano das mortes. As causas jurídicas da morte foram obtidas dos laudos necroscópicos. Como critério de inclusão, foram consideradas as amostras obtidas de indivíduos com idade acima de 10 anos.

A causa jurídica de morte acidental foi subdividida em “acidentes de trânsito” e “outros acidentes”, devido à importância das mortes ocorridas no trânsito no nosso país. Na classificação “acidentes de trânsito”, foram incluídas todas as mortes ocorridas no trânsito, sem distinção entre motoristas, passageiros, ciclistas ou pedestres. A justificativa para a não diferenciação entre as possibilidades acima, foi a falta constante de informações nos boletins de ocorrências. Na classificação “outros acidentes”, estão incluídos as quedas, acidentes de trabalho, acidentes domésticos, asfixias mecânicas, afogamentos, esgorjamentos e outros acidentes não informados. A modalidade “homicídios” foi subdividida em vítimas cuja morte foi causada por projétil de arma de fogo, golpes de arma branca e outros tipos de homicídios, que envolvem envenenamento, asfixia mecânica, espancamento e não informados. Os suicídios foram separados segundo as seguintes causas: enforcamento, precipitação e outros, entre os quais estão os envenenamentos, lesão por projétil de arma de fogo, medicamentos, afogamento e não informado. Além disso, foi utilizada a classificação “outras”, para as causas de morte não esclarecidas, ou que não foram incluídas no trabalho como, por exemplo, os abortos, uma vez que não foram coletadas amostras de sangue de indivíduos menores que 10 anos.

Todas as informações constantes do formulário para solicitação de análises de alcoolemia encaminhado ao LTF foram inseridas em um banco de dados criado com o objetivo de controlar e organizar os casos para pesquisas futuras.

3.3. DETERMINAÇÃO DA ALCOOLEMIA

3.3.1. OBTENÇÃO DE AMOSTRAS DE SANGUE *POSTMORTEM*

Durante o exame necroscópico, foram coletadas amostras de 4 mL de sangue por meio do puncionamento de artérias periféricas ou da câmara cardíaca. As amostras foram acondicionadas em frascos contendo oxalato de potássio e fluoreto de sódio, que têm como função evitar a coagulação do sangue e evitar o crescimento de bactérias que transformam a glicose presente no sangue em etanol, resultando em falsos positivos. As amostras foram identificadas com nome, número de necropsia e com o número de identificação do laboratório de toxicologia e imediatamente armazenadas sob refrigeração até o momento das análises, obedecendo uma cadeia de custódia.

3.3.2. ANÁLISE DAS AMOSTRAS DE SANGUE *POSTMORTEM*

A metodologia empregada para as análises de etanol nas amostras de sangue está descrita em DE MARTINIS *et al.* (2006).

Para as análises das amostras, 100 µL de sangue foram colocados em frascos de vidro de 20 mL. Em seguida foi adicionado 1 mL de solução contendo isobutanol na concentração de 0,05 g/L (padrão interno), água deionizada e $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ na concentração de 100 g/L, necessário para supersaturar a matriz e aumentar a eficiência da extração. Os frascos foram lacrados e agitados magneticamente por 15 minutos, na temperatura de 90°C.

Os frascos foram colocados em amostrador automático CombiPal (CTC Analytics) e a fase vapor (*Headspace*) foi analisada por cromatografia em fase gasosa de alta resolução com detector de ionização por chama (GC-FID) (Varian 3380). Foram utilizadas as seguintes condições de análise: Coluna capilar com fase estacionária polar Carbowax (Carbopac) (25m x 0,25mm i.d., 0,25 μ m); temperatura do injetor 250°C; temperatura do detector 300°C; temperatura inicial do forno 60°C, aquecimento 20°C/min até 190°C. Soluções padrão de etanol (Mallinckrodt chemical). Foram preparadas nas concentrações de 0,5; 1,0; 3,0; 5,0g/L. Tais soluções foram utilizadas para preparar a curva analítica para quantificação e para a determinação dos tempos de retenção e dos limites de detecção e de quantificação da técnica. A identificação positiva de etanol foi feita pela comparação dos tempos de retenção do pico eluído na amostra com o pico do padrão do etanol. A quantificação foi feita através do método de padronização interna.

Foram considerados positivos todos os casos que tiveram concentração maior que 0,01 g/L. Como o Código Nacional de Trânsito estabelece o valor máximo permitido de 0,6 g/L de sangue para a condução de veículos, os casos positivos foram divididos em duas categorias, concentração de etanol menor que 0,6 g/L e maior que 0,01 g/L e, concentração de etanol igual ou superior a 0,6 g/L.

3.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a detecção de diferenças estatísticas entre os diferentes parâmetros estudados, foi utilizado o teste de Qui-quadrado (λ^2) com nível de significância de 1% ($p < 0,01$). Nas análises estatísticas foi utilizado o pacote estatístico SAS[®] (1995).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. DETERMINAÇÃO DAS CAUSAS JURÍDICAS DAS MORTES

Para o diagnóstico da causa jurídica da morte, a literatura nacional considera as causas naturais e violentas e dentre estas acidental, suicídio, homicídio ou crime (FRANÇA, 2004; HERCULES, 2005; ALCÂNTARA, 2006). As mortes naturais não foram estudadas no presente trabalho.

Como pode ser observado na Figura 1, considerando as causas jurídicas, as mortes estavam distribuídas da seguinte maneira: acidentais 56,0% (1161 casos), homicídios 28,9% (599 casos), suicídios 6,6% (138 casos) e outras 8,35% (174 casos). Usamos a denominação “outras” para as mortes violentas, sobre as quais não havia, nos documentos disponíveis, informações de sua causa jurídica de morte.

A Figura 2 apresenta a distribuição anual de exames necropsiados pelo NPML-RP segundo a causa jurídica da morte. Pode ser observado que o número de casos se manteve constante para quase todas as causas jurídicas de morte, exceto para os homicídios que diminuíram em aproximadamente 56% no ano de 2004 quando comparado ao ano de 2002.

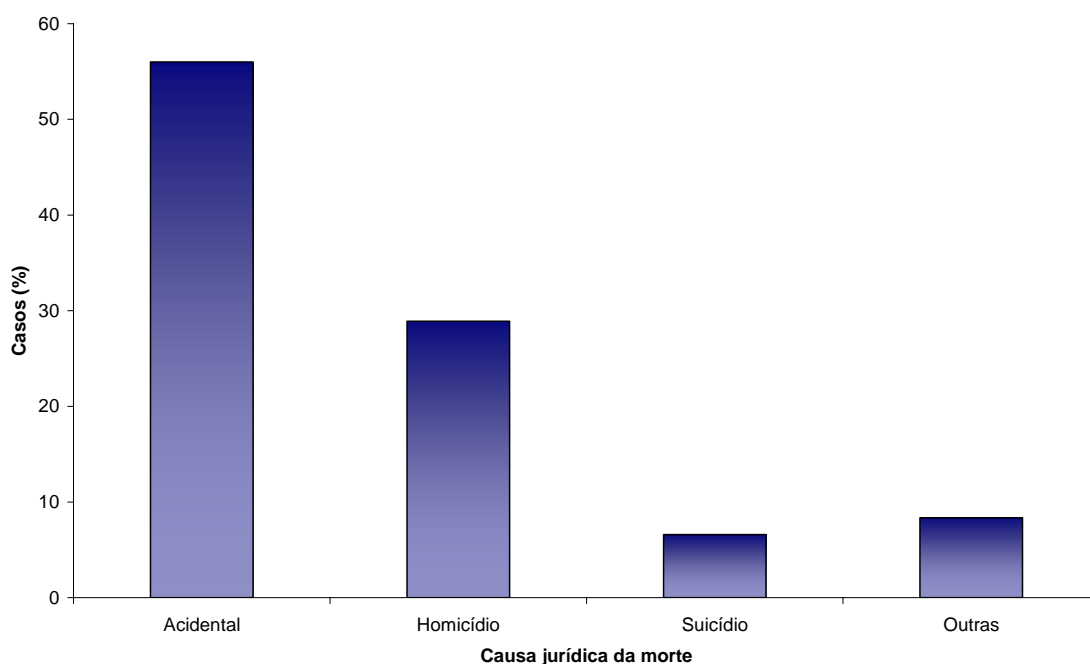


Figura 1 – Distribuição dos exames necroscópicos realizados pelo NPML-RP no período de 2002 a 2004, segundo a causa jurídica de morte..

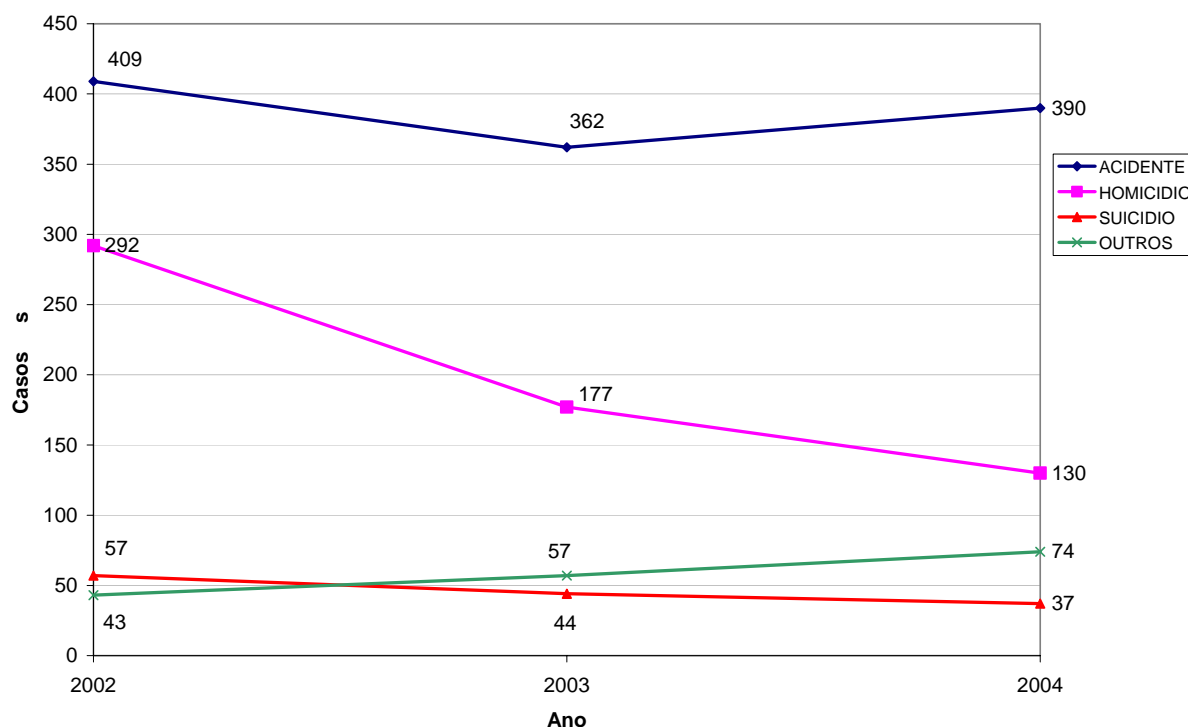


Figura 2 - Distribuição anual dos exames necropsiados pelo NPML-RP no período de 2002 a 2004, segundo da causa jurídica da morte.

4.2. DETERMINAÇÃO DA ALCOOLEMIA

No período estudado (2002 a 2004), o Laboratório de Toxicologia Forense/CEMEL/FMRP/USP recebeu amostras de sangue de 423 cadáveres, o que representa 20,4% dos corpos necropsiados. Foi constatado que, nas vítimas fatais de acidentes de trânsito, situação em que a análise de alcoolemia é obrigatória por lei, foram realizados 688 exames necroscópicos, porém, o número de amostras recebidas foi de apenas 277 casos.

Com relação às causas jurídicas de morte dos casos que tiveram a alcoolemia determinada, as amostras estavam distribuídas da seguinte forma: 75% (317) foram provenientes de vítimas de acidentes, sendo 87,4% (277) de acidentes ocorridos no trânsito, 9,4% (40) de homicídios, 7,8% (33) de suicídios e 7,8% (33) de outras causas de morte.

Do total de amostras recebidas para análise toxicológica, 23 (5,4%) não apresentavam informação sobre a idade e, apesar de terem sido analisadas, não foram consideradas neste trabalho. Assim, para a apresentação dos resultados foram considerados apenas 400 casos sobre os quais dispúnhamos de informações sobre as variáveis estudadas. SMITH *et al*, (1999) relata o mesmo problema de falta de informações relevantes para a interpretação dos dados da pesquisa. Durante o período de 1975 a 1995, sua pesquisa mostrou que aproximadamente 25% dos trabalhos publicados enfocando as mortes de causas violentas relacionadas com o consumo de álcool, não apresentavam informações importantes como sexo e idade das vítimas.

A pequena quantidade de amostras recebidas para a análise de alcoolemia pode ser explicada por várias razões, a tradição de coleta e solicitação não existia, o

processo de reeducação comportamental dos examinadores de sala de necropsia ainda não foi plena. Todavia, considerando o período total do estudo, já se pode observar o acréscimo na porcentagem de solicitação de alcoolemia ao Laboratório de Toxicologia Forense. Porém, este problema pode ser sanado com medidas mais rigorosas no cumprimento da lei. Outra explicação deve-se aos procedimentos e tratamento hospitalar com as vítimas que sobrevivem, porém, quando estas morrem são encaminhadas ao NPML/CEMEL para a realização do exame necroscópico. Nestes casos, a vítima recebeu tratamento terapêutico medicamentoso o que prejudica a análise de alcoolemia devido a possível interação das drogas e comumente, as amostras de sangue não são coletadas. A conscientização dos profissionais que atuam em sala de necropsia, sobre a importância da determinação da presença do álcool e de outras substâncias lícitas e ilícitas, mesmo nos casos em que as intoxicações exógenas não sugerem correlação com a causa da morte. Apoiados pela lei que exige a coleta de amostras de sangue para a realização do exame de alcoolemia apenas em vítimas de acidentes de trânsito, alguns desses profissionais deixam de coletar amostras de outras vítimas de causas de morte.

Apesar do baixo número de amostras coletadas, pode ser observado na Figura 3 um aumento significativo nas amostras enviadas ao laboratório no período estudado, o que indica maior interesse, colaboração e conscientização dos profissionais envolvidos para a melhoria da qualidade do serviço prestado à comunidade.

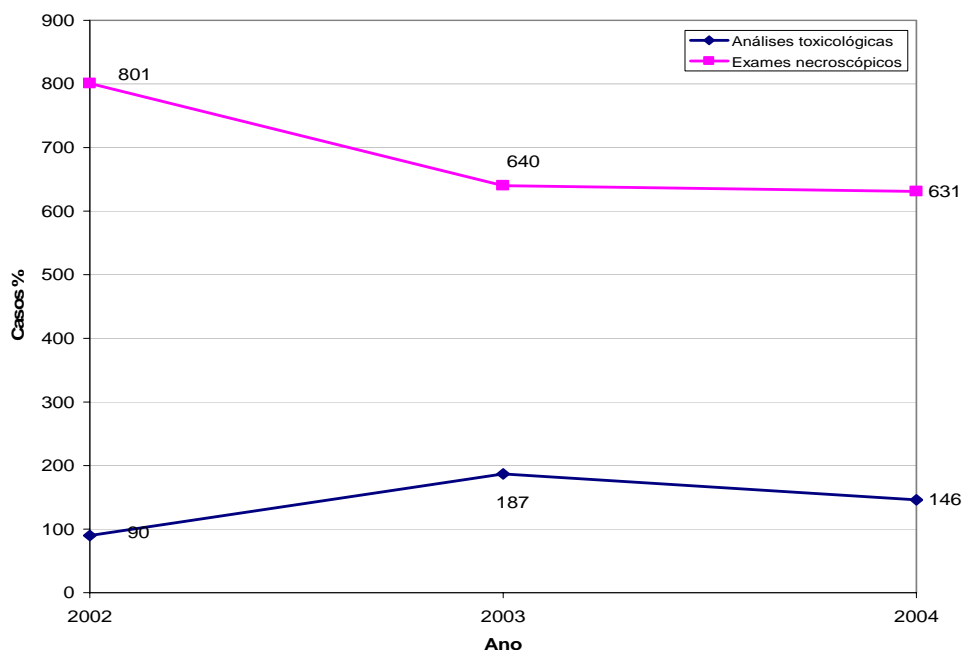


Figura 3 – Distribuição anual das análises de alcoolemia realizadas pelo Laboratório de Toxicologia Forense (CEMEL/FMRP/USP) no período de 2002 a 2004 e dos exames necroscópicos realizados pelo NPML-RP.

4.3. CONCENTRAÇÃO DE ÁLCOOL NAS AMOSTRAS

A determinação de álcool em casos de mortes é de grande importância para a toxicologia forense, uma vez que seu abuso pode ter várias implicações para a saúde, desde pequenos traumas até intoxicações graves podendo levar à morte. Está frequentemente associada ao risco aumentado de traumas, principalmente, em acidentes de trânsito, queda, incêndios, entre outros. Contudo, por ser uma droga lícita bastante difundida pela sociedade, é encarada de forma diferenciada quando comparada às demais drogas. Razão pela qual atingi cerca de 10% de toda morbidade e mortalidade ocorrida no Brasil (MELONI, LARANJEIRA; 2004; CHERPITEL, 1992; FREEDLAND, MCMICKEN e D'ONOFRIO, 1993; HINGSON; HOWLAND, 1987; HINGSON; HOWLAND, 1993; HURST, HARTE e FIRTH, 1994; MARTIN, 1992a; MARTIN; BACHMAN, 1997; US DEPARTMENT OF HEALTH AND

HUMAN SERVICES, 1997; US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 2000).

Estudos realizados em diferentes países têm demonstrado que a presença de álcool em amostras coletadas de vítimas fatais de causa externa pode variar de 20-50% dos casos, e que essa porcentagem depende de fatores como características da população e causa jurídica da morte, entre outros (NORDRUM *et al.*, 2000).

Nas amostras de referência deste trabalho, foi observado que 189 amostras (47,3%) apresentaram alcoolemia inferior a 0,01 g/L e foram consideradas amostras negativas, ou seja, abaixo do limite de quantificação do método empregado (0,01 g/L). 211 amostras de sangue analisadas, representando (52,7%), apresentaram resultados positivos sendo que, 123 amostras (58,3%) apresentaram valores iguais ou superiores a 0,6 g/L, ou seja, acima do limite permitido pelo Código Nacional de Trânsito. As amostras com resultados positivos, porém abaixo do limite legal, totalizaram 88 casos (41,7%). A Figura 4 mostra o resultado da alcoolemia e causa jurídica da morte, considerando as classificações: alcoolemia negativa, positiva acima do limite permitido e, positiva, porém, abaixo do limite máximo permitido por lei.

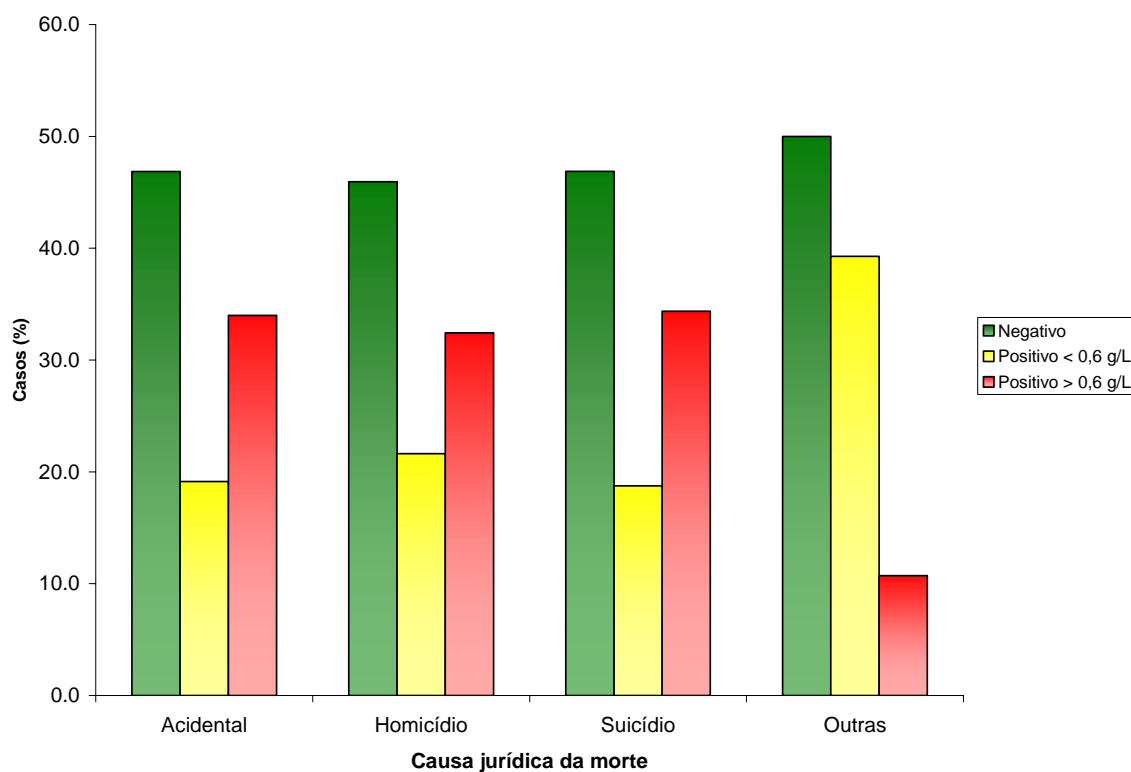


Figura 4 – Resultados de alcoolemia negativos, positivos abaixo e acima do limite permitido por lei para a condução de veículos automotores em função da causa jurídica da morte.

O teste do chi-quadrado mostrou que as proporções entre o número de amostras com resultados negativos e o número de amostras com resultados positivos podem ser consideradas iguais (50%-50%), indicando que não há prevalência de resultados positivos, porém, se considerarmos que em 50% das mortes existe o fator álcool envolvido, o cenário passa a ser preocupante. Avaliando apenas os casos positivos, observamos que o teste do chi-quadrado indicou uma maior proporção dos casos com alcoolemia igual ou superior a 0,6 g/L.

4.4. ALCOOLEMIA POSITIVA E CAUSA JURÍDICA DE MORTE

Para os casos com alcoolemia positiva, foi observado que 75,9% foram vítimas de acidentes, 9,4% vítimas de homicídio, 8,0% vítimas de suicídio e, 6,6% estavam envolvidas com outros tipos de causa jurídica de morte. O teste do chi-quadrado mostrou que existe uma diferença significativa entre o número de casos positivos e a causa jurídica da morte.

4.5. ALCOOLEMIA POSITIVA E SEXO

Das amostras que foram encaminhadas para análises toxicológicas e que resultaram em alcoolemia positiva, 20 amostras (9,5%) eram de indivíduos do sexo feminino, enquanto que 191 amostras (90,5%) eram de indivíduos do sexo masculino. O teste do chi-quadrado mostrou que existe uma diferença significativa entre o número de indivíduos do sexo masculino e do sexo feminino para os casos positivos.

4.6. ALCOOLEMIA POSITIVA, SEXO, FAIXA ETÁRIA E CAUSA JURÍDICA DE MORTE.

A média de idade dos indivíduos que apresentaram alcoolemia positiva foi de 36,3 anos. Segundo a causa jurídica de morte, esta média de idade foi: acidentes de trânsito (36,6 anos), outros acidentes (38,6 anos), homicídios (32,3 anos), suicídios (35,5 anos) e outras causas de morte de causa externa (36,7 anos).

Pode ser observado na Figura 5 que, 24% das vítimas de todas as causas jurídicas estavam na faixa etária de 35-44 anos.

Os indivíduos do sexo masculino na faixa etária de 35-44 anos estavam mais envolvidos em acidentes, enquanto que o número de indivíduos na faixa etária de 18-34 anos foi maior nos homicídios. Os suicídios ocorreram predominantes em indivíduos na faixa etária de 18-24 anos.

Com relação aos indivíduos do sexo feminino, foi observado que a faixa etária mais envolvida com acidentes foi de 25-34 anos. Devido ao número pequeno de indivíduos do sexo feminino envolvido em outras causas jurídicas de morte tais como, homicídios e suicídios, não foi possível inferir conclusões mais detalhadas relativo às faixas etárias das mulheres envolvidas.

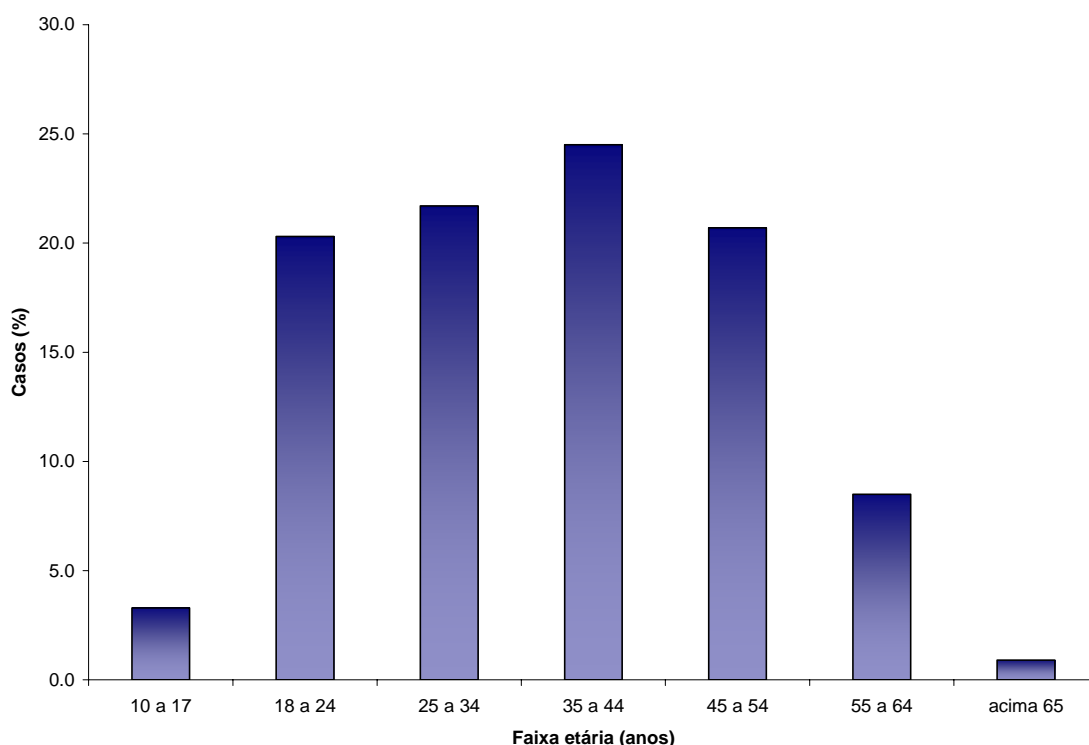


Figura 5 – Distribuição de faixa etária dos indivíduos que apresentaram alcoolemia positiva.

Excluindo a causa jurídica acidentes de trânsito, que será discutida em item específico, o homicídio foi a segunda causa jurídica de morte em que mais foi solicitada análises de alcoolemia pelos peritos, tendo sido recebidas amostras de sangue de 40 cadáveres ou 10% das análises realizadas. Desses casos, 21 indivíduos (52,5%) apresentavam alcoolemia positiva, dos quais 19 (90,4%) eram de indivíduos do sexo masculino. Considerando a causa jurídica de morte “homicídio”, 19 indivíduos (47,5%) foram vítimas de projétil de arma de fogo, 13 indivíduos (32,5%) foram vítimas de golpes de arma branca e 8 indivíduos (20%) estavam envolvidos em outros tipos de lesões.

As vítimas de homicídios por projétil de arma de fogo foram, na sua maioria (89,5%), indivíduos do sexo masculino, sendo que 64,7% estavam alcoolizados. A faixa etária de maior ocorrência estava entre 20 a 29 anos (71,4%). As mulheres vítimas de homicídio representaram 10,5% das análises, sendo que 50% destas estavam sob efeito de álcool.

As mortes por golpes de arma branca representaram 32,5% dos homicídios, sendo que 12 indivíduos (92,3%) eram do sexo masculino, e 61,5% destes apresentaram alcoolemia positiva. A faixa etária de maior ocorrência estava entre 20 e 29 anos. As mulheres representaram 7,7% das análises, sendo que todas elas apresentavam alcoolemia positiva.

Os outros tipos de homicídios foram por envenenamento (1), asfixia mecânica (2), embriaguez (1), espancamento (1) e os não informados (3), totalizando 8 mortes. Em 87,5% (7) as vítimas eram indivíduos do sexo masculino, em apenas um deles foi encontrada a presença de etanol. A única mulher envolvida nesses outros tipos de homicídio apresentava alcoolemia positiva.

O suicídio foi a terceira causa de morte em que mais foi solicitada exames de alcoolemia. Foram enviadas amostras de sangue de 33 cadáveres representando 8,2% das amostras realizadas. Destas, 54,5% (18) estavam com alcoolemia positiva, dos quais 94,4% (17) de indivíduos do sexo masculino. Entre as mortes por suicídio, a asfixia mecânica (enforcamento) foi responsável por 13 casos (39,3%), seguido de precipitação, com 6 casos (18%), e outros tipos de suicídios, com 14 casos (42,4%) das análises.

Para a asfixia mecânica, 84,6% foram do sexo masculino. A alcoolemia positiva foi constatada em 54,5%.(6) das amostras. A faixa etária de maior frequência era de 20 a 29 anos. Dentre as mulheres não houve nenhuma análise alcoólica que resultasse positiva.

Nas precipitações, 83,3% (5) cadáveres eram do sexo masculino e, entre estes, 3 casos (60%) apresentaram alcoolemia positiva. A única amostra de mulher que cometeu suicídio por precipitação apresentou alcoolemia positiva.

Dentre os outros tipos de suicídios, foram encontrados 2 casos de envenenamento, 3 casos de lesão de projétil de arma de fogo, 4 casos de intoxicação por medicamentos, 2 casos por afogamento e 3 casos cuja a causa de morte não informados. Considerando todos esses formas de suicídio, o envolvimento de indivíduos do sexo masculino foi predominante (85,7%) e apresentou alcoolemia positiva em 57,1%. A faixa etária predominante foi de 30 aos 39 anos de idade.

Para a causa jurídica não esclarecida, que neste prabalho denominamos como outras, foram recebidas para análise 33 amostras correspondea 8,25% do total. A maior parte dessas amostras foi coletada de indivíduos do sexo masculino 81,8% (27 casos), dos quais 54,55% (18 casos) estavam com alcoolemia positiva e

59,2% (16) apresentavam concentração acima do limite máximo permitido. Nesse grupo a faixa etária de maior ocorrência foi também dos 30-39 anos de idade.

A Figura 6 mostra os valores médios de alcoolemia para cada causa jurídica de morte. A causa acidental foi subdividida, em acidentes de trânsito e outros acidentes para facilitar a comparação dos resultados.. Foi observado que, após a realização do teste do chi-quadrado, não foram encontradas diferenças significativas entre os valores médios de concentração de álcool e a causa da morte.

Se for considerada a concentração média de álcool no sangue nas amostras de referencia no período do estudo envolvendo todas as causas jurídicas de morte, observamos, pelo teste do chi-quadrado, que, entre os anos de 2003 (0,97 g/L) e 2004 (1,56 g/L), ocorreu um aumento estatisticamente significativo entre as médias, porém nenhum fator que justificasse este aumento de 38% foi identificado.

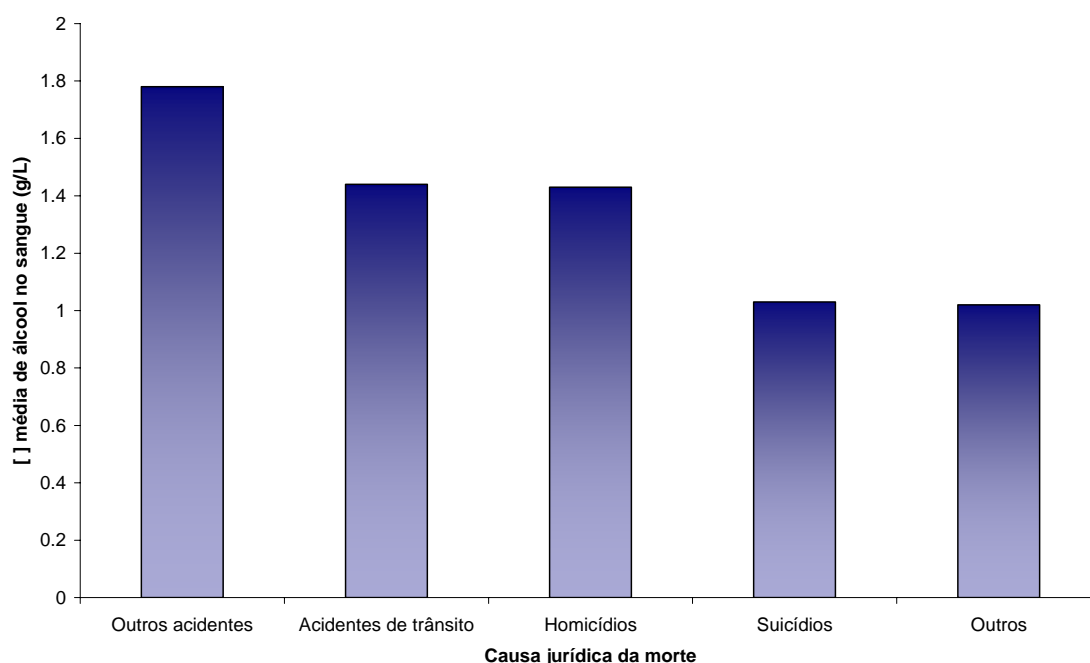


Figura 6 – Distribuição dos valores médios de alcoolemia e causa jurídica de morte.

4.7. ACIDENTES DE TRÂNSITO

Devido à importante e lamentável contribuição dos acidentes de trânsito nas causas de morte violenta e, considerando os limites de concentração de álcool estabelecidos por lei no nosso País, essa classificação foi estudada com maior ênfase neste trabalho.

A Figura 7 mostra que 688 (59,3%) vítimas fatais de acidentes estavam relacionadas ao trânsito, como condutores, passageiros, ciclistas ou pedestres e, 473 (40,7%) vítimas de outros acidentes.

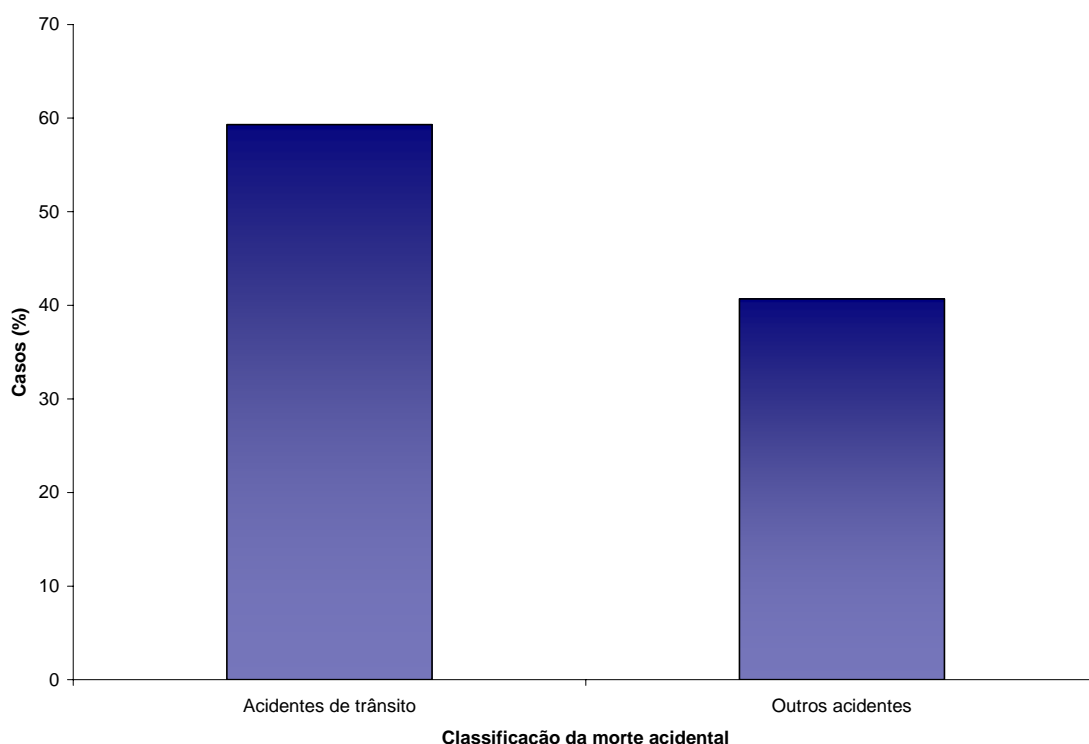


Figura 7 – Comparação entre a porcentagem de vítimas fatais de acidentes de trânsito e outros acidentes.

O laboratório de toxicologia forense analisou amostras de 277 (69,2%) vítimas de acidentes de trânsito. A alcoolemia negativa foi observada em 129 amostras (46%), enquanto que 148 indivíduos (53%) apresentaram resultados positivos (<0,6

e $>0,6$ g/L) como pode ser visto na Figura 8. Estatisticamente, não foram encontradas diferenças entre o número de casos positivos e negativos (teste do chi-quadrado). Porém, pode-se afirmar que 50% das vítimas fatais de acidentes de trânsito estavam sob efeito de álcool.

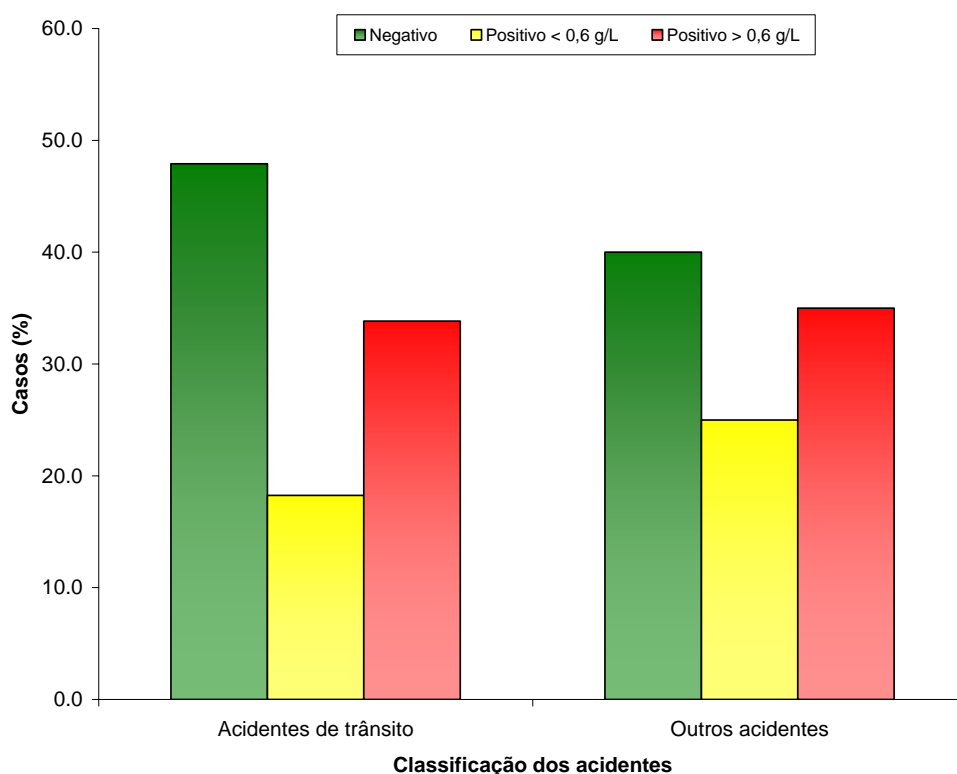


Figura 8 - Resultados de alcoolemia negativos e positivos abaixo e acima do limite permitido por lei para a condução de veículos automotores nas mortes por acidentes de trânsito e outros acidentes.

Com relação ao sexo, a maioria das vítimas fatais (93%) era masculina, o que foi demonstrado ser estatisticamente significativo, quando comparado com o número de mulheres envolvidas.

Para a faixa etária dos indivíduos envolvidos nos acidentes de trânsito, o teste do chi-quadrado indicou uma tendência de maior número de indivíduos com idade entre 18-24 anos. Portanto, indivíduos mais jovens estão envolvidos nas mortes de

trânsito quando comparados com os indivíduos que tiveram causa de morte violenta em geral.

As vítimas fatais do trânsito do sexo masculino eram, predominantemente, jovens na faixa etária entre 20-29 anos. Para as mulheres, a faixa etária mais comumente encontrada foi de 30-39 anos.

Houve diferença significativa (Figura 8), se considerarmos a concentração de álcool presente no sangue das vítimas de acidentes de trânsito, 65% dos indivíduos apresentava alcoolemia igual ou superior a 0,6 g/L, com as vítimas que apresentaram concentração de álcool inferior a 0,6 g/L (35%) foi comprovada pelo teste do chi-quadrado.

De acordo com a Tabela 2, valores de alcoolemia iguais ou superiores a 0,6 g/L indicam que o indivíduo não apresenta condições para condução de veículos automotores. Porém, como as informações sobre a posição da vítima no momento do acidente, nem sempre constam no boletim de ocorrência, fica difícil concluir se a vítima era motorista, passageiro ou mesmo pedestre.

De acordo com a National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA; 2005), o uso do álcool contribui com 39% das mortes provocadas por acidentes de trânsito nos EUA. Nos países desenvolvidos, o acidente de trânsito tem sido apontado como a principal causa de morte violenta entre 14 e 24 anos de idade. Mantendo - se a predominância dos homens sobre as mulheres (MARTIN, 1992b). Nos EUA, as ocorrências de acidentes e análises alcoólicas são realizadas, na maioria, em vítimas de acidentes de trânsito, composta por 85% de homens cujo a concentração de álcool no sangue é superior a 0,8g/l. (HAVARD, 1979, NHTSA, 2003). Confirmamos essa predominância em nossa população, não somente nos acidentes de trânsito, mas em todas as mortes violentas analisadas.

A relação entre o consumo de álcool e as mortes de causa violenta tem sido relatada por vários trabalhos publicados (LUNETTA *et al*, 2001). Embora, a proporção de vítimas de morte violenta associada com álcool (alcoolemia positiva) varia muito entre os diferentes estudos (BRISMAR *et al* 1998).

Toro *et al* (2005) investigaram as características dos traumas causados pelos acidentes fatais no trânsito envolvendo, especificamente, pedestres, ciclistas e ocupantes de veículos automotores, na cidade de Budapeste, Hungria. Foram avaliados 664 acidentes, sendo 371 pedestres, 45 ciclistas e 248 ocupantes de veículos, durante o período de 1999 a 2001. Análises de alcoolemia foram realizadas em 312 vítimas que morreram no local do acidente ou até 5 horas após hospitalização. Foi encontrada alcoolemia positiva, acima do limite máximo permitido (0,5 g/L), em 129 casos (42%) e em 183 casos (58%) os resultados estavam abaixo do limite. Curiosamente, as vítimas pedestres e ciclistas que apresentavam alcoolemia superior ao limite permitido representavam 48%, enquanto que os ocupantes de veículos automotores, 33%. As maiores concentrações alcoólicas foram detectadas entre os pedestres, os quais 20% deles apresentavam alcoolemia superior a 2,51 g/L.

No presente trabalho, as vítimas de acidentes de trânsito não puderam ser discriminadas entre pedestres, ciclistas, passageiros ou motoristas, devido à falta de informações nos boletins de ocorrências encaminhados pela polícia juntamente com o corpo. Assim, a única comparação que pode ser feita com relação aos resultados apresentados por Toro *et al* (2005), diz respeito à porcentagem de positividade para alcoolemia encontrada nas vítimas de acidentes de trânsito, que no trabalho de Toro *et al* (2005) foi de 66% sendo que, em 42% dos casos, a alcoolemia estava acima do valor máximo permitido por lei em Budapeste.

Nordrum *et al.* (2000) investigaram a prevalência e a concentração de álcool em 1539 exames necroscópicos de interesse médico-legal em duas regiões da Noruega no período de 1973-1992, que correspondeu a 21,0% dos exames necroscópicos. Desses, 81,2% eram indivíduos do sexo masculino, com média de idade de 41,9 anos. A determinação da alcoolemia foi realizada em 82,8% dos casos, nos quais 47,6% das mortes de causa violenta, a concentração de álcool foi igual ou superior a 0,5 g/L, sendo 43,6% vítimas de acidentes, 11,8% acidentes de trânsito 7,60% homicídios, 23,9% suicídio, e 12,9% causa não determinada.

Estudos realizados no período de 1995 a 1999 por Skibin *et al.*, (2005) na região de Ljubljana, Eslovênia, demonstraram que o consumo excessivo de álcool aumenta o risco de morte por causa violenta. No período, foram avaliados 1630 casos sendo 74,3% das vítimas do sexo masculino e a média de idade dei 44,9 anos.

Embora a violência esteja fortemente vinculada ao consumo de bebidas alcoólicas (GRAHAM; 2001), essa associação varia, consideravelmente, com a quantidade ingerida (MURDOCH *et al.*,1990; ROOM, 2001; ROSSOW, 2001). Os efeitos do álcool contribuem com a probabilidade aumentada do comportamento agressivo, pois este afeta as funções cognitivas (PETERSON; PIHL, 1990) levando o indivíduo ao conflito, prejudicando sua habilidade emocional (PIHL; PETERSON, 1993). Estes efeitos são mais predominantes em homens que, quando alcoolizados tendem a demonstrar suas características de dominação (GRAHAM, 2000; Mc MLELLAND, 1974).

Os resultados obtidos neste trabalho confirmam que o álcool, além de ser um fator importante no desenvolvimento de danos em vários sistemas orgânicos, está

altamente correlacionado com as mortes de causas violentas apontando uma necessidade de leis e sanções mais rígidas.

5. CONCLUSÕES

5. CONCLUSÕES

Comparando os níveis de alcoolemia, a grande maioria dos casos foram vítimas fatais de acidentes, principalmente os de trânsito, seguido dos homicídios causados por lesão de projétil de arma de fogo e arma branca e dos suicídios provocados por asfixia mecânica e precipitação.

A população estudada que apresentou alcoolemia positiva caracterizou-se, predominantemente, pelo sexo masculino numa proporção de 9:1. 58% das análises apresentaram valores acima de 0,6 g/L (valor de referência permitido pelo Código Nacional de Trânsito). As vítimas eram da faixa etária de 35 a 44 anos, sendo que a idade média dos indivíduos envolvidos em acidentes de trânsito de 36,6 anos.

Assim, conclui-se que a solicitação e a realização do exame de alcoolemia em todas as causas de morte, independente do motivo, gênero e faixa etária deveriam ser obrigatórios. A investigação de outras substâncias que podem potencialmente, contribuir em uma morte violenta se faz necessária, para melhor elucidar sua causa jurídica. Tais informações podem contribuir para o estabelecimento de medidas legais, preventivas e punitivas com o objetivo de restringir o consumo abusivo de substâncias lícitas e ilícitas pela população.

A constatação da falta de informações importantes que deveriam estar contemplados nos boletins de ocorrência, tais como histórico completo dos fatos, incluindo idade, sexo, o autor do crime, data, local de ocorrência, prejudicaram a interpretação de alguns resultados e a inserção dos mesmos no banco de dados.

6. REFERÊNCIAS

6 REFERÊNCIAS

AMICK, G. D.; HABBEN, K. H. Inhibition of ethanol production by *Saccharomyces cerevisiae* in human blood by sodium fluoride. **J Forensic Sci.**, Columbia, v. 42, n. 4, p.690-2, jul. 1997.

ARMSTRONG, E.J.;ENGELHART, D.A.; JENKINS, A.J.; BALRAJ, E.K. Homicidal ethylene glycol intoxication: a report of a case. **Am J Forensic Med Pathol**, Ohio, v.27, n.2, p. 151-5, jun. 2006.

AT-BRISTOL. What is alcohol. s.d. Disponível em: <http://www.at-bristol.org.uk/alcoholandyou/Facts/whatisit.html>. Acesso em: 20 nov. 2006.

BIANCARELLI, A. Pesquisa da Unifesp abordou casos de violência doméstica no Estado de SP: Álcool aparece em 52% das agressões. **Folha de S.Paulo, São Paulo**, 25 março 2003.

BONNICHSEN, R.; THEORELL, H. A modified method for the enzymatic microdetermination of ethanol. **Acta Pharmacol Toxicol**, Copenhagen, v.10, n.3, p.223-6, 1954;

BRASIL. CONTRAN. **Art. 276 e Art. 277**. Dispõe sobre relação ao valor de referência de álcool no sangue e a pesquisa de substâncias entorpecentes no organismo humano. Novo Código de Trânsito Brasileiro. Ed. Saraiva, 2003a.

BRASIL. **Lei nº. 9.503 de 23/09/1997**. Dispõe sobre Valor de referência de álcool no sangue. Novo Código de Trânsito Brasileiro. Ed. Saraiva, 2003b.

BRASIL. **Resolução nº. 81 de 19 de novembro de 1998**. O artigo 2º alcoolemia obrigatória em mortes por ac transito. s.d. Disponível em: <<http://www.detran.sp.gov.br/procura/resolucoes/081.98.doc>>. Acesso em: 25 out 2007c.

BRASIL. Lei Estadual nº. 11.517/2003 - Projeto nº 1.160/99 Dispõe sobre a proibição de venda e veiculação de propagandas de bebidas alcoólicas, as margens das rodovias do Estado de São Paulo, Diário Oficial do Estado, São Paulo, 23 out.2003d. Seção 2.

BRASIL.. Promoção de arquivamento, referentes ao comércio de bebidas alcoólicas às margens das rodovias federais. Ministério Público Federal. São Paulo. 2007.

BRISMAR, B.; BERGMAN, B. The significance of alcohol for violence and accidents. **Alcohol Clin Exp Res**, Sweden, v. 22, suppl.7, p. 299s-306s, oct. 1998.

BROWN, A.T.; PATTERSON, C.E. Ethanol production and alcohol dehydrogenase activity in *Streptococcus mutans*. **Arch Oral Biol**, Farmington Connecticut, v.18, n.1, p.127-31, jan.1973.

BUCHER, R. **Prevenção ao uso indevido de drogas**. 2.ed. Brasília: Universidade de Brasília, 1991.

CHERPITEL, C.J. The epidemiology of alcohol-related trauma. **Alcohol Health & Research World**, v.16, p.191-196,1992.

Classificação de Transtornos Mentais e de Comportamento da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) a embriaguez. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

CORRY, J.E. A review. Possible sources of ethanol ante- and post-mortem: its relationship to the biochemistry and microbiology of decomposition. **J Appl Bacteriol**, v.44, n.1, p.1-56, 1978.

DE MARTINIS, B.S.; DE PAULA, C.M.; BRAGA, A.; MOREIRA, H.T.; MARTIN, C.C. Alcohol distribution in different postmortem body fluids. **Hum. Exp. Toxicol.**, Ribeirão Preto, v. 25, n. 2, p.93-7, 2006.

DE MARTINIS, B.S.; MARTIN, C.C. Automated headspace solid-phase microextraction and capillary gas chromatography analysis of ethanol in *postmortem* specimens. **Forensic Sci. Int.** Ribeirão Preto. Aug. 28; 128(3): 115-9, 2002.

DICK, G.L.;STONE, H.M. Alcohol loss arising from microbial contamination of drivers' blood specimens. **Forensic Sci Int**, Sydney, v.34, n.1/2, p. 17-27, may / jun.1987

FELDSTEIN, M.; KLENSHOJ, N.C. The determination of ethyl alcohol in biological fluids by micro diffusion analysis. **Can J Med Technol**, v.16, n.2, p.48-52, 1954.

FORMIGONI, M.L.O.S. **A intervenção breve na dependência de drogas**. São Paulo: Editora Contexto, 2002.

FRANÇA, V.F. **Causas jurídicas de morte**: medicina legal. 7.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

FREEDLAND, E.S.; MCMICKEN, D.B.; D'ONOFRIO, G. Alcohol and trauma. **Emerg Med Clin North Am**, Massachusetts, v.11, n. 1, p. 225-39,1993.

GARRIOTT, J. Analysis for alcohol in postmortem specimens. In: Garriot, J. (Ed.). **Medicolegal aspects of alcohol**. 3rd.ed. Tucson: Lawyers & judges Publishing, 1996a.p.151-163.

GARRIOTT, J. Disposition of alcohol in man. In: Garriot, J. (Ed.). **Medicolegal aspects of Alcohol**. 3rd. ed. Randall C Baselt: Lawyers & judges Publishing,1996b. p.65-78.

GAZAL-CARVALHO C, CARLINI-COTRIM, B.; SILVA, O.A.; SAUAIA, N. Blood alcohol content prevalence among trauma patients seen at a level 1 trauma center. **Rev Saude Publica**, São Paulo, v.36, n.1, p. 47-54, feb. 2002

GÊNESIS. In: **Bíblia Sagrada, Português –Inglês..** São Paulo: Editora Vida, 2003. p.20-27.

GLENDENING, B.L.; WAUGH, T.C. The stability of ordinary blood alcohol samples held various periods of time under different conditions. **J Forensic Sci**, v. 10, n.2, p.192-200, apr.1965.

GRAHAM, J. Policing and the mentally disordered. **Scott Med J**, Dumfries, v. 46, n. 2, p. 38-9, apr. 2001.

GULMEN, M.K.; MERAL, D.; HILAL, A.; AKCAN, R.; CEKAN, N. Methanol intoxications in Adana, Turkey. **Toxicology Mechanisms And Methods**, Turkey, v.16, n. 7, p. 353-357, sep./oct. 2006

HAVARD, J.D. Mortality from motor vehicle accidents in the 15--24 year age group. **World Health Stat Q**, v.32, n.3, p.225-41, 1979.

HEATH, D.B. **An Indroduction to alcohol and Culture in International Perspective**, 1995.

HERMES, RA. **Perícia Médica Judicial**. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

HYGINO, CH. **Medicina Legal Texto e Atlas**. São Paulo: Editora Atheneu, 2005.

HINGSON, R.; HOWLAND, J. Alcohol and non-traffic unintended injuries. **Addiction**., Boston, v.88, n.7, p.877-83, 1993.

HINGSON, R.; HOWLAND, J. Alcohol as a risk factor for injury or death resulting from accidental falls: a review of the literature. **J Stud Alcohol**, Boston, v.48, n.3, p.212-9, may. 1987.

IMESC. Álcool: Aspectos históricos e culturais. S.d. Disponível em: <<http://www.imesc.sp.gov.br/infodrogas/alcool.htm>>. acesso em 10 out. 2006.

UNIFESP. Bebidas Alcoólicas. 2005. Disponível em: <http://www.unifesp.br/dpsicobio/cebrid/folhetos/alcool_.htm>. Acesso em: 10 mar. 2006.

HURST, P.M.; HARTE, W.J.; FIRTH, W.J. The grand rapids dip revisited. **Accident Analysis Prevention**, New Zealand, v.26, p. 647-654,1994.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP)**: Impactos sociais e econômicos dos

acidentes de trânsito nas aglomerações urbanas: relatório executivo. Brasília: IPEA, ANTP, 2003.

JAIN, N.C. Direct blood-injection method for gas chromatographic determination of alcohols and other volatile compounds. **lin Chem**, v.17, n.2, p.82-5, feb.1971.

JEFFREY, W.; RUNGE, M.D. **Administrator National Highway Traffic Safety Administration** August 25, 2003. Fonte: NHTSA.

JONES, A.W. The precision and accuracy of a gas chromatograph intoximeter breath alcohol device part I--in-vitro experiments. **J Forensic Sci Soc**, Sweden, v.18, n. 1/2, p. 75-80, jan./apr. 1978.

KRENOVA, M.; PELCLOVA, D.; NAVRATIL, T.; MERTA, M.; TESAR, V. Ethylene glycol poisoning in the Czech Republic (2000-2002). **Blood Purif**, Praga, v.24, n.2, p.180-4, dec. 2006.

LARANJEIRA, R. Apresentação: Álcool: da saúde pública à comorbidade psiquiátrica. **Rev. Bras. Psiquiatr.**, São Paulo, v.26, suppl. 1, p. 1-2, maio. 2004.

LARANJEIRA, R; ROMANO, M. Consenso brasileiro sobre políticas públicas do álcool. **Rev. Bras. Psiquiatr.**, São Paulo, v.26, suppl. 1, p. 1-2, maio. 2004.

LAHTI, R. A.; VUORI, E. Fatal alcohol poisoning: medico-legal practices and mortality statistics. **Forensic Science International**, Helsinki, v.126, p. 203-209, 2002.

LEVINE, B. Alcohol. In **Principles of forensic toxicology**. Washington, D.C.: MCC, 1999. p.170-184.

LUNETTA, P.; PENTTILA, A.; SARNA, S. The role of alcohol in accident and violent deaths in Finland. **Alcohol Clin Exp Res**, Finland, v. 25, n.11, p. 1654-61, nov. 2001.

MARTIN, S.E.; BACHMAN, R. The relationship of alcohol to injury in assault cases. In: GALANTER, M. (Ed.). **Recent developments in alcoholism: alcohol and violence**. New York: Plenum Press, 1997. p. 45-56.

MARTIN, S.E. Epidemiology of alcohol-related interpersonal violence. **Alcohol Health & Research World**, New York, v. 16, n.3, p. 230-237, 1992a.

MARTIN,C.C.S. **Contribuição ao estudo morfológico e laboratorial complementar das vítimas dos acidentes de trânsito mortais**. Ano. 1992 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo,Ribeirão Preto,1992b.

MCCLELLAND, D.C. Proceedings: drinking as a response to power needs in man. **Psychopharmacol Bull**, v. 10, n.4, p.5-6, oct. 1974.

MELONI, R; LARANJEIRA, R.. Consenso brasileiro sobre políticas públicas do álcool. **Rev. Bras. Psiquiatr.**, São Paulo, v.26, suppl. 1, p.68-77, 2004.

MELLO, M.L.M.; BARRIAS, J.C.; BREDAS, J.J. **Álcool e problemas ligados ao álcool em Portugal**. Lisboa: Direcção-Geral da Saúde, 2001.

MURDOCH, D.; PIHL, R.O.; ROSS, D. Alcohol and crimes of violence: present issues. **Int J Addict**, Quebec, v.25, n.9, p.1065-81, sep. 1990.

NATIONAL HIGHWAY TRAFFIC SAFETY ADMINISTRATION (NHTSA). **The economic impact of motor vehicle crashes, 2000**. Washington, DC: US Department of Transportation, 2002.

NATIONAL HIGHWAY TRAFFIC SAFETY ADMINISTRATION (NHTSA). **Traffic Safety Facts: Alcohol-Related Fatalities in 2004**. Washington, DC: US Department of Transportation, 2005.

NATIONAL HIGHWAY TRAFFIC SAFETY ADMINISTRATION (NHTSA). **Impaired Driving in the US: Progress and Research Needs**. Washington, DC: US Department of Transportation, 2003.

NORDRUM, I.; EIDE, T.J.; JLRGENSEN, L. Alcohol in a series of medico-legally autopsied deaths in northern Norway 1973–1992. **Forensic Science International**, Norway, v. 110, n. 2, p. 127-137, 2000.

PASSINI, R.J.; AMARAL, L. Intoxicações: exposição ativa a substâncias tóxicas. In: Neme B, editor. **Obstetrícia Básica**. 1º ed. São Paulo: Sarvier: Editora, 1994. p. 446-53.

PETERSON, J.B.; PIHL, R.O. Information processing, neuropsychological function, and the inherited predisposition to alcoholism. **Neuropsychol Rev.**, Quebec, v.1, n.4, p. 343-69, dec. 1990.

PIHL, R.O.; PETERSON, J. Drugs and aggression: correlations, crime and human manipulative studies and some proposed mechanisms. **J Psychiatry Neurosci.**, Quebec, v. 20, n.2, p. 141-9, mar. 1995.

PINSKY, I. Análise da propaganda de bebidas alcoólicas na televisão brasileira. Ano 1994. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Psicologia, Universidade Federal de São Paulo. São Paulo, SP. 1994.

ROSSOW, I. Alcohol and homicide: a cross-cultural comparison of the relationship in 14 European countries. **Addiction**, Norway, v.96, supp. 1, p. 77-92, feb. 2001.

ROOM, R. Intoxication and bad behaviour: understanding cultural differences in the link. **Soc Sci Med.**, Sweden, v. 53, n. 2, p. 189-98, jul. 2001.

SKIBIN, L.; BILBAN, M.; BALAZIC, J. Harmful alcohol use of those who died a violent death (the extended region of Ljubljana 1995-1999). **Forensic Sci Int.**, Slovenia, v. 147, p. 49-52, jan. 2005.

SMITH, G.S.; BRANAS, C.C.; MILLER, T.R. Fatal nontraffic injuries involving alcohol: A metaanalysis. **Ann Emerg Med.**, Baltimore, v. 33, n. 6, p. 659-68, jun. 1999.

SOKOL, R.J.; MARTIER, S.S.; AGER, J.W. The T_ACE questions: practical prenatal detection of risk – drinking. **Am J Obstet Gynecol**, v. 160, p. 863-70, 1989.

TAGLIARO, F.; LUBLI, G.; GHIELMI, S.; FRANCHI, D.; MARIGO, M. Chromatographic methods for blood-alcohol determination. **Journal of Chromatography-Biomedical Applications**, v. 580, n. 1/2, p.161-190, sep. 1992.

TEOH, S.K.; MELLO, N.K.; MENDELSON .J.H. Effects of drugs of abuse on reproductive function in women and pregnancy. In: Addictive Behaviors Women. Arizona: **Human Press**, 1994. cap. 17, p. 437-473.

THE WORLD health report 2002: reducing risks, promoting healthy life. Geneva: WHO, 2002. 239p. Disponível em: <<http://www.who.int/whr/2002/download/en/>>. Acesso em: 25 set.2005

TOENNES, S.W.; KAUERT, G.F. Importance of vacutainer selection in forensic toxicological analysis of drugs of abuse **J Anal Toxicol.**, Frankfurt, v. 25. n. 5, p. 339-43, jul./aug. 2001.

TORO, K.; HUBAY, M.; SOTONYI, P.; KELLER, E. Fatal traffic injuries among pedestrians, bicyclists and motor vehicle occupants. **Forensic Sci Int.**, Budapest, v. 151, n. 2/3, p. 151-6, jul. 2005.

US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. **Ninth Special Report to the U.S. Congress on Alcohol and Health from the Secretary of Health and Human Services.** Rockville, 1997.

US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. **Tenth Special Report to the U.S. Congress on Alcohol and Health: Highlights from the Current Research.** Rockville, MD, 2000.

WINEK, C.L.; PAUL, L.J. Effect of Short-term storage conditions on alcohol concentration in blood from living human subjects. **Clin Chem.**, Pittsburgh, v. 29, n. 11, p. 1959-60, nov. 1983.

WINEK, T.; WINEK, C.L.; WAHBA, W.W. The effect of storage at various temperatures on blood alcohol concentration. **Forensic Sci Int.**, Pittsburgh, v. 78, n. 3, p. 179-85, apr. 1996.

ZADOR, P.L.; KRAWCHUK, A.S.; VOAS, R.B. Alcohol related relative risk of driver fatalities and driver involvement in fatal crashes in relation to driver age and gender: an update using 1996 data. **J Stud Alcohol.**, Rockville, v. 61, n. 3, p. 387-95, 2000.